

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-134034

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

G03G 15/01
B41J 2/525
B41J 29/46
G01B 11/00
G03G 21/14
G06T 1/00
H04N 1/29
H04N 1/46

(21)Application number : 11-312012

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 02.11.1999

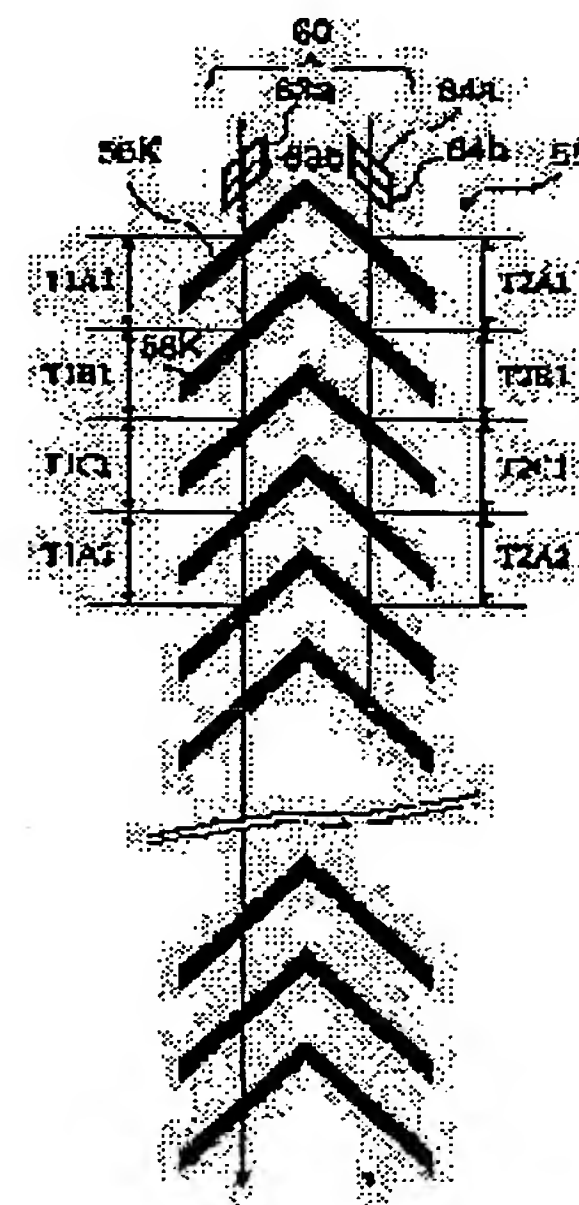
(72)Inventor : ANDO MAKOTO
MATSUZAKI YOSHIKI

(54) DEVICE FOR DETECTING DEVIATION OF COLOR IMAGE FORMING POSITION AND IMAGE FORMING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for detecting the deviation of a color image forming position and an image forming device using the same capable of not only drastically reducing the detection error of a pattern for detection caused by the rotation fluctuation of an intermediate transfer body or an image carrier but also accurately detecting the deviation of a color registration associated with the sampling of the pattern for detection without causing the complication of constitution and drastic cost rising.

SOLUTION: At least two marks of the pattern for detecting the deviation of a color image forming position are formed in the same color, and the pattern for detecting the deviation of the color image forming position formed in the same color is detected by a pattern detection means. Based on the distance measured value of the pattern for detecting the deviation of the color image forming position formed in the same color, the error in the case of detecting the pattern for detecting the deviation of the color image forming position is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 3 G 15/01	1 1 4	G 0 3 G 15/01	Y 2 C 0 6 1
B 4 1 J 2/525		B 4 1 J 29/46	1 1 4 A 2 C 2 6 2
29/46		G 0 1 B 11/00	A 2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/00		H 0 4 N 1/29	A 2 H 0 2 7
			G 2 H 0 3 0
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

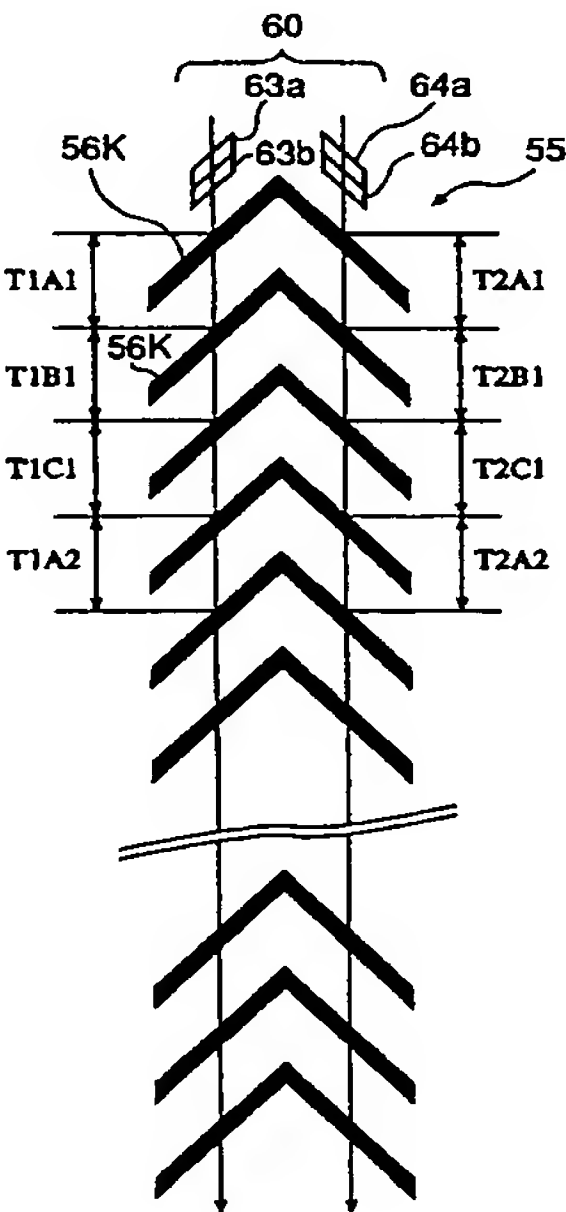
(21)出願番号	特願平11-312012	(71)出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号
(22)出願日	平成11年11月2日(1999.11.2)	(72)発明者	安藤 良 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内
		(72)発明者	松崎 好樹 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内
		(74)代理人	100087343 弁理士 中村 智廣 (外3名)
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 カラー画像形成位置ずれ検出装置及びこれを用いた画像形成装置

(57)【要約】

【解決課題】 構成の複雑化や大幅なコストアップを招くことなく、中間転写体や像担持体等の回転変動に起因する検出用パターンの検出誤差を大幅に低減することができるのは勿論のこと、検出用パターンのサンプリングに伴うカラーレジストレーションのずれの検出を高精度に行なうことが可能なカラー画像形成位置ずれ検出装置及びこれを用いた画像形成装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 カラー画像形成位置ずれ検出用パターンの少なくとも2つのマークを同一の色で形成し、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出し、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めるように構成して課題を解決した。



56K: マーク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の色からなる第 1 番目のマークと、第 2 の色からなる第 2 番目のマークと、第 1 の色と第 2 の色からなる第 3 番目のマークとで構成されるカラー画像形成位置ずれ検出用パターンを、被検出対象の表面に形成し、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出することにより、カラー画像形成位置ずれ量を検出するカラー画像形成位置ずれ検出装置において、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンの少なくとも 2 つのマークを同一の色で形成し、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出し、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めることを特徴とするカラー画像形成位置ずれ検出装置。

【請求項 2】 カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めるサイクルを設け、このサイクルでは、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンをすべて同一の色で形成し、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出し、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めることを特徴とする請求項 1 記載のカラー画像形成位置ずれ検出装置。

【請求項 3】 カラー画像形成位置ずれ検出時に、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンの同一の色で形成されたマークの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めることを特徴とする請求項 1 記載のカラー画像形成位置ずれ検出装置。

【請求項 4】 中間転写体上又は転写材担持体に担持された転写材上に、異なった色のトナー像を多重に転写することにより、カラーの画像を形成可能な画像形成装置であって、上記中間転写体上又は転写材担持体上に、第 1 の色からなる第 1 番目のマークと、第 2 の色からなる第 2 番目のマークと、第 1 の色と第 2 の色からなる第 3 番目のマークとで構成されるカラー画像形成位置ずれ検出用パターンを形成し、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出することにより、カラー画像形成位置ずれを補正するように構成した画像形成装置において、上記中間転写体上又は転写材担持体上に、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンの少なくとも 2 つのマークを同一の色で形成し、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出し、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めることを特徴と

する画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子写真方式や静電記録方式などを応用した複写機やプリンター、あるいはファクシミリ等の画像形成装置に関し、特にカラーの画像形成装置において、各色の画像形成位置であるレジストレーションを制御するためのレジストレーションコントロールシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、オフィス等において処理されるドキュメントは急速にカラー化が進み、これらのドキュメントを扱う複写機・プリンター・ファクシミリ等の画像形成装置も急速にカラー化されてきている。そして、現在これらのカラー機器は、オフィス等における事務処理の高品位化および迅速化に伴って、一層高画質化および高速化されてきている。かかる要求に応え得るカラー機器としては、例えば、黒（K）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の各色毎に各々の画像形成ユニットを持ち、各画像形成ユニットで形成された色の異なる画像を搬送される転写材又は中間転写体上に多重に転写し、カラー画像の形成を行なういわゆるタンデム型のカラー画像形成装置が種々提案されており、実際に製品化されている。

【0003】この種のタンデム型のカラー画像形成装置としては、例えば、次に示すようなものがある。このタンデム型のカラー画像形成装置は、図 14 に示すように、黒（K）色の画像を形成する黒色画像形成ユニット 200K と、イエロー（Y）色の画像を形成するイエロー色画像形成ユニット 200Y と、マゼンタ（M）色の画像を形成するマゼンタ色画像形成ユニット 200M と、シアン（C）色の画像を形成するシアン色画像形成ユニット 200C の 4 つの画像形成ユニットを備えている。これら 4 つの画像形成ユニット 200K、200Y、200M、200C は、互いに一定の間隔をおいて水平に配置されている。また、上記黒（K）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の各画像形成ユニット 200K、200Y、200M、200C の下部には、当該各画像形成ユニットで順次形成されたトナー像を、互いに重ね合わせた状態で転写する中間転写ベルト 201 が、矢印方向に沿って回動可能に配置されている。この中間転写ベルト 201 は、例えば、可撓性を有するポリイミド等の合成樹脂フィルムを帯状に形成し、この帯状に形成された合成樹脂フィルムの両端を溶着等の手段によって接続することにより、無端ベルト状に構成されている。従って、上記中間転写ベルト 201 には、図 15 に示すように、必然的に合成樹脂フィルムの接続部であるシーム部 201a が存在する。

【0004】上記黒（K）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の各画像形成ユニット 200K、

200Y、200M、200Cは、すべて同様に構成されており、これら4つの画像形成ユニット200K、200Y、200M、200Cでは、上述したように、それぞれ黒色、イエロー色、マゼンタ色及びシアン色のトナー像が順次形成されるように構成されている。上記各色の画像形成ユニット200K、200Y、200M、200Cは、感光体ドラム202を備えており、この感光体ドラム202の表面は、一次帯電用のスコロトロン203によって一様に帯電された後、画像露光装置204によって像形成用のレーザ光が画像情報に応じて走査露光され、静電潜像が形成される。上記感光体ドラム202の表面に形成された静電潜像は、各画像形成ユニット200K、200Y、200M、200Cの現像器205によってそれぞれ黒色、イエロー色、マゼンタ色及びシアン色の各色のトナーにより現像されて可視トナー像となり、これらの可視トナー像は、転写帯電器206によって中間転写ベルト201上に互いに重ね合わせた状態で転写される。上記中間転写ベルト201上に多重に転写された黒色、イエロー色、マゼンタ色及びシアン色の各色のトナー像は、転写用紙207上に一括して転写された後、定着装置208によって定着処理を受け、カラー画像の形成が行なわれる。

【0005】なお、図14中、209は感光体クリーナー、210は中間転写ベルトクリーナーをそれぞれ示すものである。

【0006】ところで、このように構成されるタンデム型のカラー画像形成装置は、複数個の画像形成ユニット200K、200Y、200M、200Cによって順次形成されたトナー像を、中間転写体201上に多重に転写する方式であるため、大幅に高速化が可能であるが、各色の画像形成ユニット200K、200Y、200M、200Cで形成される画像の転写位置がずれ易く、各色の画像の位置合わせ具合、即ちカラーレジストレーションが頻繁に悪化しやすく、高画質を維持することが困難である。これは、初期的なものとして、各画像露光装置204K、204Y、204M、204C、あるいは各画像形成ユニット200K、200Y、200M、200Cの製造公差、また取り付け公差などに起因し、また経時的なものとして、カラー画像形成装置の機内温度の変化やカラー画像形成装置に外力が加わることなどにより、各画像形成ユニット200K、200Y、200M、200Cを構成する部材が熱膨張したり、変位したりすることなどに起因する。このうち、機内温度の変化や外力は避けられないものであり、例えば、転写用紙の補給動作や紙詰まりの復帰などの日常的な作業が、カラー画像形成装置へ外力を加えることとなる。

【0007】そこで、従来技術として、図15に示すように、中間転写体201上にカラーレジストレーションのずれ（以下、「カラーレジずれ」と略称する。）を検出するためのパターン211を形成し、このカラーレジ

ずれ検出用のパターン211を、検出器212によってサンプリングして、各色のトナー像のレジずれを補正する技術が、すでに種々提案されており、実機に導入されている。

【0008】これらのカラーレジストレーションのずれを検出するための技術としては、カラーレジずれ検出用のパターンをサンプリングする際に、低価格の検出器により十分な解像度で、カラーレジずれ検出用のパターンを検出可能とするものが、例えば、特開平6-118735号公報に既に提案されている。

【0009】この特開平6-118735号公報に係る画像形成装置は、カラーレジずれ量を検出するため、検出用パターン211として、図16に示すように、多色の山形マーク213K、213Y…を組み合わせたパターンを用いるように構成したものである。カラーレジずれ量の検出は、中間転写ベルト210上に形成された山形のパターン211が、当該中間転写ベルト201の移動に伴って移動していく際、パターン211の両端がその下を通過するように配置された2個の検出器212a、212bを用い、これら2つの検出器212a、212b下をパターン211が通過するタイミングでパターン211の各間隔を測定し、カラーレジずれ量を検出するようになっている。

【0010】図16に示すように、第1の検出器212aが検出基準色のマーク213K（例えば、黒色）を検出してから、検出対象色のマーク213Y（例えば、イエロー色）を検出するまでの時間間隔をT1A、当該検出対象色のマーク213Yを検出してから、次の検出基準色のマーク213Kを検出するまでの時間間隔をT1B、第2の検出器212bが検出基準色のマーク213Kを検出してから、検出対象色のマーク213Yを検出するまでの時間間隔をT2A、当該検出対象色のマーク213Yを検出してから、次の所定の検出対象色のマーク213Yを検出するまでの時間間隔をT2Bとすると、主走査方向カラーレジずれ量Lerrと、副走査方向カラーレジずれ量Per rは、特開平6-118735号公報に開示されているように、以下の算出式により算出される。

$$Lerr = (T2A - T1A) \div 2$$

$$Per r = (T2B - T1B) - Lerr$$

【0011】ところで、上記検出用パターン211が形成される中間転写ベルト201は、当該中間転写ベルト201を駆動する駆動ロールの偏心などにより、周期的な変動を有しており、当該中間転写ベルト201上に所定の各色の検出用パターン211を形成する各画像形成ユニット200K、200Y、200M、200Cも、感光体ドラム202の偏心などにより、やはり周期的な変動を有している。そのため、上記中間転写ベルト201に所定の間隔で、各色の検出用パターン211を形成したとしても、2つの検出器212a、212bによっ

て検出される検出基準色のマーク213Kと検出対象色のマーク213Yの時間間隔T1A、T1B、T2A、T2B等に、周期的な変動が含まれてしまうことになる。

【0012】したがって、上記検出基準色のマーク213Kと検出対象色のマーク213Yの時間間隔T1A、T1B、T2A、T2B等をそのまま検出したのでは、検出される時間間隔T1A、T1B、T2A、T2B等に周期的な変動成分が含まれてしまい、主走査方向及び副走査方向のカラーレジズれ量 L_{err} 、 P_{err} を精

度よく検出することができない。
【0013】そこで、上記検出パターン211の読み取り検出は、周期的なカラーレジズれ変動の影響を受けないような設計を行なうことが、一般的に行なわれている。更に説明すると、検出に影響を受けたくない周波数に同期しないように検出パターン211の周波数（繰返し数及び間隔）を設定し、サンプリング個数を多くする、あるいはその周期の1周期分のサンプル数を多くして同期させる、などのサンプリングパラメータの設計を行い、サンプリングした複数の検出値を平均することにより周期的カラーレジズれ変動による影響を低減し、最終的な検出値を算出するようにしている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術の場合には、次のような問題点を有している。すなわち、上記特開平6-118735号公報に開示されているように、カラーレジズれ検出用パターン211として、図16に示すように、多色の山形マーク213を組み合わせたパターンを用いることにより、低価格の検出器により十分な解像度で、カラーレジズれ検出用のパターン211を検出することができ、各色のトナー像のレジズれを補正して、高画質のカラー画像を形成することが可能となる。

【0015】しかし、上記のように特定周波数の影響を除去するようにサンプリングパラメータを設計しても、以下のような不具合が起こる懸念がある。すなわち、中間転写ベルト201の周期に代表される長期間の変動がある場合、この周期にサンプル長を同期させる必要があるが、当該中間転写ベルト201のシーム部201a等により、検出用パターン211を形成することができない領域が存在するため、特定の周波数に同期できなかったり、同期させた場合でも、図17に示すように、中間転写ベルト201のシーム部201aや、ベルト表面の傷や汚れなどの欠陥201bにより、ある位置（位相）の検出用パターン211が検出できない場合が必然的に生じる。この場合には、周期的なカラーレジズれ変動の影響を受けないようにするため、多数の検出用パターン211をサンプリングして、平均化処理を行なったとしても、ある位置（位相）の検出用パターン211のサンプリングデータの欠落により、平均化したカラーレジズ

れ量が ΔV だけシフトしてしまい、中間転写ベルト201の1周や感光体ドラム202の1回転等に起因した、長周期変動の影響を受けた検出誤差が発生するという問題点があった。このように、上記検出用パターン211のサンプリングデータに ΔV だけ検出誤差が発生すると、当然のことながら、各画像形成ユニット200K、200Y、200M、200Cによりカラー画像のレジズれを精度良く補正することができず、色ずれなどの画質低下を生じるという問題点があった。

【0016】また、検出したくない周波数成分をサンプリングパラメータ（周波数と個数）の設定により、影響を最小限に抑えるように設計した場合でも、厳密には影響がまったくなくなるわけではなく、特に変動の振幅が大きい周波数が多数ある場合には、当該振幅が大きい変動の影響により、やはり平均化したカラーレジズれ量がシフトしてしまい、少なからず検出誤差は発生してしまうことになる。

【0017】そこで、これらの問題点を改善するためには、周期的な変動を低減するために、中間転写ベルト及び当該中間転写ベルトを駆動する駆動ロールの製造を高精度化したり、あるいは中間転写ベルトや感光体ドラムの駆動などに、複雑かつ高精度のフィードバック制御などの対策を施することにより、中間転写ベルトや感光体ドラムの回転変動等に起因する検出誤差を低減することが考えられる。

【0018】しかし、この場合には、製造コストの大幅な上昇を招くばかりか、装置の構成が複雑となり、いずれにしても大幅なコストアップを招くという新たな問題点を生じる。また、上記の手段では、中間転写ベルト上に事後的に生じる傷や汚れなどによる影響を、回避することはできない。

【0019】そこで、この発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、構成の複雑化や大幅なコストアップを招くことなく、中間転写体や像担持体等の回転変動に起因する検出用パターンの検出誤差を大幅に低減することができるのは勿論のこと、検出用パターンのサンプリングに伴うカラーレジストレーションのずれの検出を高精度に行なうことが可能な画像形成装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、請求項1に記載された発明は、第1の色からなる第1番目のマークと、第2の色からなる第2番目のマークと、第1の色と第2の色からなる第3番目のマークとで構成されるカラー画像形成位置ずれ検出用パターンを、被検出対象の表面に形成し、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出することにより、カラー画像形成位置ずれ量を検出するカラー画像形成位置ずれ検出装置において、前記カラー画像

形成位置ずれ検出用パターンの少なくとも2つのマークを同一の色で形成し、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出し、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めることを特徴とするカラー画像形成位置ずれ検出装置である。

【0021】この請求項1に記載された発明においては、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンは、少なくとも2つのマークを同一の色で形成し、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出し、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めるように構成したので、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンは、少なくとも2つのマークを同一の色で形成することにより、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンには、基本的に、カラー画像形成時の位置ずれが生じないため、同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値は、本来所定の値と等しくなるはずであり、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値と、所定の値との差がカラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の検出誤差となる。

【0022】したがって、この検出誤差に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンによって検出されたカラー画像形成位置のずれ量を校正することで、カラー画像形成位置ずれ量を精度良く検出することが可能となる。

【0023】また、請求項2に記載された発明は、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めるサイクルを設け、このサイクルでは、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンをすべて同一の色で形成し、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出し、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めることを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成位置ずれ検出装置である。

【0024】この請求項2に記載された発明においては、誤差検出サイクルにおいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンをすべて同一の色で形成し、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出し、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めるように構成したの

で、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンをすべて同一の色で形成することにより、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値のサンプル数を多くとることができ、必要に応じて平均化等の処理を施すことによって、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差の検出精度を、非常に高くすることが可能となる。

【0025】さらに、請求項3に記載された発明は、カラー画像形成位置ずれ検出時に、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンの同一の色で形成されたマークの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めることを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成位置ずれ検出装置である。

【0026】この請求項3に記載された発明においては、カラー画像形成位置ずれ検出時に、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンの同一の色で形成されたマークの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めるように構成したので、特別な誤差検出サイクルを設ける必要がなく、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を速く検出することができ、カラー画像形成位置のずれ量の検出及びその補正を短時間に行うことが可能となる。

【0027】また更に、請求項4に記載された発明は、中間転写体上又は転写材担持体に担持された転写材上に、異なった色のトナー像を多重に転写することにより、カラーの画像を形成可能な画像形成装置であって、上記中間転写体上又は転写材担持体上に、第1の色からなる第1番目のマークと、第2の色からなる第2番目のマークと、第1の色と第2の色からなる第3番目のマークとで構成されるカラー画像形成位置ずれ検出用パターンを形成し、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出することにより、カラー画像形成位置ずれを補正するように構成した画像形成装置において、上記中間転写体上又は転写材担持体上に、前記カラー画像形成位置ずれ検出用パターンの少なくとも2つのマークを同一の色で形成し、当該同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンをパターン検出手段によって検出し、前記同一の色で形成されたカラー画像形成位置ずれ検出用パターンの間隔測定値に基づいて、カラー画像形成位置ずれ検出用パターンを検出する際の誤差を求めることを特徴とする画像形成装置である。

【0028】この請求項4に記載された発明においては、請求項1に記載された発明の同様の作用を有する。

【0029】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0030】実施の形態1

図2はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置とし

てのタンデム型のカラー電子写真複写機を示す概略構成図である。

【0031】図2において、1はタンデム型のデジタルカラー複写機の本体を示すものであり、このデジタルカラー複写機本体1の一端側の上部には、原稿2の画像を読み取る原稿読取装置4が配設されている。また、上記デジタルカラー複写機本体1の内部には、黒(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色の画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cが、水平方向に沿って一定の間隔をおいて配列されている。さらに、上記4つの画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cの下方には、これらの画像形成ユニットで順次形成される各色のトナー像を、互いに重ね合わせた状態で転写する中間転写ベルト25が、矢印方向に沿って回動可能に配設されている。そして、上記中間転写ベルト25上に多重に転写された各色のトナー像は、給紙カセット39等から給紙される転写材としての転写用紙34上に一括して転写された後、定着器37によって転写用紙34上に定着され、外部に排出されるようになっている。

【0032】図3はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置としてのタンデム型のカラー電子写真複写機の構成を、更に詳細に示したものである。

【0033】なお、ここではタンデム型のカラー電子写真複写機を用いて、本発明の構成を説明するが、本発明は、カラープリンタ/ファクシミリにおいても有効である。以下の実施の形態2、3においても同様である。

【0034】図3において、1はタンデム型のデジタルカラー複写機の本体を示すものであり、このデジタルカラー複写機本体1の一端側の上部には、原稿2をプラテンガラス5上に押圧するプラテンカバー3と、プラテンガラス5上に載置された原稿2の画像を読み取る原稿読取装置4が配設されている。この原稿読取装置4は、プラテンガラス5上に載置された原稿2を光源6によって照明し、原稿2からの反射光像を、フルプレートミラー7及びハーフプレートミラー8、9及び結像レンズ10からなる縮小光学系を介してCCD等からなる画像読取素子11上に走査露光して、この画像読取素子11によって原稿2の色材反射光像を所定のドット密度(例えば、16ドット/mm)で読み取るように構成されている。

【0035】上記原稿読取装置4によって読み取られた原稿2の色材反射光像は、例えば、赤(R)、緑

(G)、青(B)(各8bit)の3色の原稿反射率データとしてIPS12(Image Processing System)に送られ、このIPS12では、原稿2の反射率データに対して、シェーディング補正、位置ズレ補正、明度/色空間変換、ガンマ補正、枠消し、色/移動編集等の所定の画像処理が施される。

【0036】そして、上記の如くIPS12で所定の画像処理が施された画像データは、イエロー(Y)、マゼ

ンタ(M)、シアン(C)、黒(K)(各8bit)の4色の原稿色材階調データに変換され、次に述べるように、黒(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色の画像形成ユニット13K、13Y、13M、13CのROS14K、14Y、14M、14C(Raster Output Scanner)に送られ、これらのROS14K、14Y、14M、14Cでは、所定の色の原稿色材階調データに応じてレーザー光による画像露光が行われる。

【0037】ところで、上記タンデム型のデジタルカラー複写機本体1の内部には、上述したように、黒(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の4つの画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cが、水平方向に一定の間隔をおいて並列的に配置されている。

【0038】これらの4つの画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cは、すべて同様に構成されており、大別して、矢印方向に沿って所定の回転速度で回転する感光体ドラム15と、この感光体ドラム15の表面を一様に帯電する一次帯電用のスコロトロン16と、当該感光体ドラム15の表面に各色に対応した画像を露光して静電潜像を形成するROS14と、感光体ドラム15上に形成された静電潜像を現像する現像器17、クリーニング装置18とから構成されている。

【0039】上記ROS14は、図3に示すように、半導体レーザー19を原稿色材階調データに応じて変調して、この半導体レーザー19からレーザー光LBを階調データに応じて出射する。この半導体レーザー19から出射されたレーザー光LBは、反射ミラー20、21を介して回転多面鏡22によって偏向走査され、再び反射ミラー20、21及び複数枚の反射ミラー23、24を介して像担持体としての感光体ドラム15上に走査露光される。

【0040】上記IPS12からは、黒(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色の画像形成ユニット13K、13Y、13M、13CのROS14K、14Y、14M、14Cに各色の画像データが順次出力され、これらのROS14K、14Y、14M、14Cから画像データに応じて出射されるレーザービームLBが、それぞれの感光体ドラム15K、15Y、15M、15Cの表面に走査露光されて静電潜像が形成される。上記各感光体ドラム15K、15Y、15M、15Cに形成された静電潜像は、現像器17K、17Y、17M、17Cによって、それぞれ黒(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色のトナー像として現像される。

【0041】上記各画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cの感光体ドラム15K、15Y、15M、15C上に、順次形成された黒(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色のトナー

像は、各画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cの下方に配置された中間転写体としての中間転写ベルト25上に、一次転写ロール26K、26Y、26M、26Cによって多重に転写される。この中間転写ベルト25は、ドライブロール27と、ストリッピングロール28と、ステアリングロール29と、アイドルロール30と、バックアップロール31と、アイドルロール32との間に一定のテンションで掛け回されており、図示しない定速性に優れた専用の駆動モーターによって回転駆動されるドライブロール27により、矢印方向に所定の速度で循環駆動されるようになっている。上記転写ベルト25としては、例えば、可撓性を有するポリイミド等の合成樹脂フィルムを帯状に形成し、この帯状に形成された合成樹脂フィルムの両端を溶着等の手段によって接続することにより、無端ベルト状に形成したものが用いられる。従って、上記中間転写ベルト25には、図4に示すように、必然的に合成樹脂フィルムの接続部であるシーム部25aが存在する。

【0042】上記転写ベルト25上に多重に転写された黒(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色のトナー像は、バックアップロール31に圧接する2次転写ロール33によって、圧接力及び静電気力で転写用紙34上に2次転写され、この各色のトナー像が転写された転写用紙34は、2連の搬送ベルト35、36によって定着器37へと搬送される。そして、上記各色のトナー像が転写された転写用紙34は、定着器37によって熱及び圧力で定着処理を受け、複写機本体1の外部に設けられた排出トレイ38上に排出される。

【0043】上記転写用紙34は、図3に示すように、複数の給紙カセット39、40、41のうちの何れかから所定のサイズのものが、給紙ローラ42及び用紙搬送用のローラ対43、44、45からなる用紙搬送経路46を介して、レジストロール47まで一旦搬送される。上記給紙カセット39、40、41のうちの何れかから供給された転写用紙34は、所定のタイミングで回転駆動されるレジストロール47によって中間転写ベルト25上へ送出される。

【0044】そして、上記黒色、イエロー色、マゼンタ色及びシアン色の4つの画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cでは、上述したように、それぞれ黒色、イエロー色、マゼンタ色、シアン色のトナー像が所定のタイミングで順次形成されるようになっている。

【0045】なお、上記感光体ドラム15K、15Y、15M、15Cは、トナー像の転写工程が終了した後、クリーニング装置18K、18Y、18M、18Cによって残留トナーや紙粉等が除去されて、次の画像形成プロセスに備える。また、中間転写ベルト25は、ベルト用クリーナー48によって残留トナーが除去される。

【0046】ところで、この実施の形態では、中間転写

ベルト25上に所定のタイミングで、カラーレジズれ検出用のパターンを形成し、このカラーレジズれ検出用パターンを検出して、各画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cのカラーレジズれを補正した後、カラー画像を形成するように構成されている。

【0047】カラーレジズれ検出用パターン50としては、図6に示すように、第1の基準色からなる第1番目の山形マーク51KKと、第2の被測定色からなる第2番目の山形マーク51YYと、第1の色と第2の色からなる第3番目の山形マーク51KYマークを、1つの単位として被測定色のすべてを組み合わせたパターンが用いられる。図5に示すパターン50の組み合わせが基準色と対象色における1ブロックとする。このパターンを実際に用いる場合には、図6に示すように、数ブロック分繰り返して形成してサンプルする。ここでは、中間転写ベルト25の1周分のサンプルを仮定して、本発明の実施の形態1を説明する。

【0048】図7は上記カラーレジズれ検出用のパターン検出器60を示す斜視構成図である。

【0049】図7において、61はパターン検出器60の筐体であり、62a、62bは中間転写ベルト25上に形成されたカラーレジズれ検出用のパターン50をそれぞれ照明する2つの発光素子であり、63a、63b及び64a、64bは中間転写ベルト25上に形成されたカラーレジズれ検出用パターン50の異なる山型マーク51からからの反射光をそれぞれ受光する2組の各受光素子を示すものである。上記2つの発光素子62a、62bとしては、例えば、特定波長の光、あるいは所定の波長分布を持った光を出射するLEDなどが用いられ、これらの発光素子62a、62bは、中間転写ベルト25上の1つの検出位置を、互いに所定の角度だけ傾斜した反対側の斜め方向から照明するように配置されている。また、上記2組受光素子63a、63b及び64a、64bは、中央部が互いに接触し、両端部が水平方向に対して所定の角度だけ下方に傾斜した状態で配置された、2つの受光素子63a、63bと64a、64bとを備えており、各受光素子63a、63bと64a、64bは、図1に示すように、反射光の検知タイミング及び検知角度が互いに異なるように設定されている。

【0050】上記パターン検出器60は、図8に示すように、中間転写ベルト25上に形成されたカラーレジズれ検出用パターン50を検出すると、当該カラーレジズれ検出用パターン50の直線状のマーク51によって、一方の受光素子63bからは、図8(a)に示すように、先に滑らかな山型の波形が出力され、幾らか遅れて、他方の受光素子63aからも、図8(b)に示すように、滑らかな山型の波形が出力される。そして、これら2つの受光素子63b、63aから出力される波形を増幅してから差分をとるか、差分をとってから増幅する

ことにより、図8(c)に示すように、一旦大きく山型に立ち下がってから、今度は大きく山型に立ち上がる出力波形が得られる。そこで、上記2つの受光素子63a、63bから出力される波形の差分をとることにより、CCD等の高精度のセンサーを使用しなくとも、図8(d)に示すように、カラーレジズレ検出用パターン50の直線状のマーク51を、高解像度で精度良く検出することが可能となる。

【0051】図9はこの実施の形態1に係るカラーレジズレ補正装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【0052】図9において、70はタンデム型のデジタルカラー複写機の画像形成動作、及びカラーレジズレの検出並びに校正動作などを制御するCPU、71はCPU70が実行する画像形成動作や、カラーレジズレの検出並びに校正動作などを制御するためのソフトウェアのプログラムを記憶したROM、72はパターン検出器60の発光素子62a、62bを構成するLEDを点灯するLEDドライバー、73はパターン検出器60の受光素子63a、63b及び64a、64bでデータをサンプリングする閾値を制御するPWM回路（パルス幅変調回路）、60は中間転写ベルト25の例えば幅方向の両端部と中央部の3箇所（必要に応じて、両端部のみ等でもよい）に形成されるカラーレジズレ検出用パターンを検出するパターン検出器、74はこれらのパターン検出器60から出力されるカラーレジズレ検出用パターン検出時の所定のパルス間（立ち上がり）の時間間隔を、基準クロックパルスに基づいて計測するカウンタ、75はCPU70からの指令にも基づいて、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の各色の画像形成ユニット13Y、13M、13C、13BKのROS14Y、14M、14C、14BKに、所定のタイミングで原稿2の画像情報あるいはカラーレジズレ検出用パターン50を形成するための画像情報を出力する画像出力回路、76はカラーレジズレ検出用パターン50の画像情報を予め記憶したレジパターン格納ROMをそれぞれ示すものである。

【0053】そして、この実施の形態では、上記CPU70によってタンデム型のデジタルカラー複写機の画像形成動作を制御するのは勿論のこと、当該タンデム型のデジタルカラー複写機の電源が投入された直後、あるいは複写機本体1内の温度が所定の温度以上変化したとき、複写機で所定枚数だけコピーがとられたとき、フロントカバーが開閉されたとき、など所定のタイミングで、CPU70は、中間転写ベルト25上に図4乃至図6に示すようなカラーレジズレ検出用パターン50を形成し、このカラーレジズレ検出用パターン50をパターン検出器60によって検出して、基準となる色のパターンに対して対象となる画像形成ユニット13Y、13M、13Cで形成されるカラーレジズレ検出用パターン50がどの程度ずれているかを検出して、このカラーレ

ジズレを校正する制御を行なうように構成されている。

【0054】ところで、上記CPU70は、図9に示すように、画像出力回路75を介して、各色の画像形成ユニット13K、13Y、13M、13CのROS14K、14Y、14M、14Cに、所定の画像情報を出力することにより、中間転写ベルト25上に図4乃至図6に示すようなカラーレジズレ検出用パターン50を繰り返し形成する。

【0055】上記カラーレジズレ検出用パターン50を繰り返して形成する際の間隔、すなわちカラーレジズレ検出用パターン50の周波数は、一般的には画像形成における周期的な変動分を除去するように設計されている。例えば、感光体ドラム15の周長を250mm、ベルト駆動ロール27の周長を100mmとした場合、感光体ドラム15による周期変動は250mm毎に、ベルト駆動ロール27による周期変動は100mm毎に発生することになる。感光体ドラム15の1回転の周期のように、ある程度長い周期の変動の場合は、パターン1ブロックの周期は可能な限り短くし、感光体ドラム15の1回転の周期変動内で、カラーレジズレ検出用パターン50をできるだけ多くサンプルするように設定することが望ましい。また、ベルト駆動ロール27のように比較的短い周期の変動の場合は、この周期と非同期となるような周波数で設定するのが望ましい。

【0056】実際の画像出力時には、感光体ドラム15とベルト駆動ロール27の変動が合成された変動となるため、この実施の形態では、カラーレジズレ検出用パターン50の周波数を高く、またベルト駆動ロール27の周期と非同期となるように、パターン50の周期（周波数）を設定している。パターン50の構成上、検出カラーレジズレ量とパターン検出器60の特性によるパターンの制限、例えば、最小パターン間隔で形成可能な最小ブロックの形成長を50mm（ここでは、基準色と3つの対象色の組み合わせ3つのブロックを1ブロック）とすると、この50mmの周期は、図6に示すパターン周期で最高の周波数であるが、ベルト駆動ロール27の周波数と同期するため望ましくない。そこで、60～70mmの最小ブロック形成長が、ベルト駆動ロール27に同期せずかつ高い周波数となるので、妥当な設定値である。中間転写ベルト25の1周を2000mmと仮定すると、60mmのブロック長でベルト1周では、33ブロックのカラーレジズレ検出用パターン50を形成することが可能である。ここでは、感光体ドラム15とベルト駆動ロール27の2つの変動要因について、パターン50のブロック周波数の設計について説明したが、実際の画像形成装置では、感光体ドラム15やベルト駆動ロール27などを駆動する駆動系など、他の変動要因をも考慮する必要がある。

【0057】しかしながら、このように周期的変動による検出誤差を低減するようにパターン50の設計パラメ

ータを設計しても、従来技術の問題点で説明したように、長周期の変動（例えば、感光体ドラムやベルトなど）がある場合、その周期のベルトシーム部25aやベルトの傷などの欠陥25bの特定位相の箇所において、カラーレジズれ検出用パターン50を検出することができなかった場合、カラーレジズれ検出用パターン50に基づく、主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の検出値は、ある程度の検出誤差を持つことが予想される。例えば、感光体ドラム15や中間転写ベルト25の周期的変動によるカラーレジ変動が、図10に示すように、数十～百数十 μm の振幅で発生する場合、これらの変動による検出誤差は、十数～数 μm 程度となることが考えられる。

【0058】また、感光体ドラム15や中間転写ベルト25等に起因する周期的変動による影響をゼロにするように、カラーレジズれ検出用パターン50のパターン周期を設定することが難しい場合もあり、このようなとき不適切なパターン周波数を設定して大きな検出誤差が生じることもある。

【0059】そこで、この実施の形態では、上記のカラーレジズれ検出用パターンに基づく、主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の検出誤差を、次のようにして低減するものである。以下にその手順を説明する。

【0060】この実施の形態1では、不適切なパターン周波数が原因で発生する読み取り時の検出誤差の校正について説明する。

【0061】すなわち、この実施の形態1では、カラーレジズれ検出用パターン50に基づく、主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の検出動作に先立って、図1に示すように、カラーレジズれ検出用のパターン50のブロックを、すべて単色（例えば、黒色）で置き換える山型のマーク51からなるパターンブロック55を、通常のパターン50と同じ間隔で中間転写ベルト25上に形成する動作を行なう。

【0062】そして、この中間転写ベルト25上に形成された単色（例えば、黒色）で置き換えるパターン55のブロックを、パターン検出器60によって検出し、通常のパターン50と同様に、時間間隔 $T1A$ 、 $T1B$ 、 $T2A$ 、 $T2B$ を求め、これらの時間間隔 $T1A$ 、 $T1B$ 、 $T2A$ 、 $T2B$ に基づいて、以下の算出式により、各パターン55毎の主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} を算出する。

$$L_{err} = (T2A - T1A) \div 2$$

$$P_{err} = (T2B - T1B) - L_{err}$$

【0063】そして、上記中間転写ベルト25表面の全周にわたって、所定のブロック周波数で形成された単色の各パターン55のブロックに基づいて算出された主走

査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の値を算術平均する。すると、同一の画像形成ユニット13BKで形成された単色のパターン55のブロックは、各パターン55の直線状のマーク56が所定の間隔で中間転写ベルト25上に形成されているはずであり、中間転写ベルト25や感光体ドラム25の周期的な変動に基づく要因を、算術平均することによって除去すれば、その結果得られる主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の値は、共にゼロとなるはずである。

【0064】ここではゼロとならずに、図10に示すように、十数～数 μm 程度のずれ ΔV が算出されると、その値が中間転写ベルト25のシーム部25aやベルト表面の傷などの欠陥25bに起因する検出誤差といえる。

【0065】更に説明すると、上記中間転写ベルト25表面の全周にわたって、図1に示すように、所定のブロック周波数で形成された単色の各パターン55のブロックは、同一の画像形成ユニット13BKが形成するものであるため、単色の各パターン55のブロックには、いわゆるカラーレジズれは存在せず、黒色の画像形成ユニット13BKとイエロー色の画像形成ユニット13Y等で、パターン50のブロックを形成した場合のように、各画像形成ユニット間の位置ずれや画像形成タイミングのずれなどに起因する主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} が生じることがなく、これら主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の値は、本来ゼロになるはずである。

【0066】ただし、上記中間転写ベルト25上に形成された単色の各パターン55のブロックを、パターン検出器60によって検出する際に、中間転写ベルト25や感光体ドラム15の回転変動などに起因する位置ずれが、単色の各パターン55のブロックであっても当然生じるため、測定された主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の値は、図10に示すように、周期的に変動するものとなっている。

【0067】そこで、上記中間転写ベルト25表面の全周にわたって、図1に示すように、所定のブロック周波数で単色の各パターン55のブロックを形成し、これらの単色の各パターン55のブロックに基づいて、主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の値を各々求め、これらの主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の値の算術平均を求めれば、周期的な変動に基づく要因は相殺されて、算術平均の結果得られた主走査方向カラーレジズれ量 L_{err} と、副走査方向カラーレジズれ量 P_{err} の値は、本来ゼロになるはずである。

【0068】したがって、この算術平均の結果得られた

主走査方向カラーレジずれ量 $Lerr$ と、副走査方向カラーレジずれ量 $Perr$ の値が、図 10 に示すように、ゼロにならなければ、その値 ΔV そのものが、中間転写ベルト 25 のシーム部 25a やベルト表面の傷等の欠陥 25b によって、単色のパターン 55 のブロックを検出することができなかったことに基づく、検出誤差となる。

【0069】そこで、実際のカラーレジずれ検出サイクルの前に、このように単色のパターンブロックによる検出誤差量測定サイクルを設け、検出誤差量 ΔV を把握する。実際のカラーレジずれ検出サイクルで算出されたずれ量を事前に把握した検出誤差データにより校正することにより、検出誤差が含まれないカラーレジずれの検出が可能となる。

【0070】具体的に説明する。検出誤差量測定サイクルにおいて、基準色の検出対象色に相当するカラーレジずれ検出誤差量がプロセス方向 $7\mu m$ 、ラテラル方向 $5\mu m$ 、カラーレジずれ検出サイクルにおける基準色に対する検出対象色のカラーレジずれ量がプロセス $56\mu m$ 、ラテラル $42\mu m$ であるとする、検出誤差量により校正を行い、最終カラーレジずれ検出値をプロセス $49\mu m$ 、ラテラル $37\mu m$ とすればよい。

【0071】こうすることによって、構成の複雑化や大幅なコストアップを招くことなく、中間転写ベルト 25 や感光体ドラム 15 等の回転変動に起因する検出用パターン 50 の検出誤差を大幅に低減することができるのは勿論のこと、検出用パターン 50 のサンプリングに伴うカラーレジストレーションのずれの検出を高精度に行なうことが可能となる。

【0072】実施の形態 2

図 11 はこの発明の実施の形態 2 を示すものであり、前記実施の形態 1 と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、前記実施の形態 1 では、カラーレジずれ検出サイクルの前に検出誤差検出サイクルを設けたが、この実施の形態 2 では、カラーレジずれ検出サイクルを用いての検出誤差の把握と検出データの校正を同時に行うように構成したものである。これは長周期の変動にサンプル長が同期しない場合に発生する検出誤差の校正に関するものである。

【0073】図 11 は、カラーレジずれ検出に用いるパターン 50 を、検出するブロック数だけ一部省略して配列したものである。図中、 $T1A2/T2A2$ は 2 番目の検出対象の色パターンにおける間隔を示すものである。ここで、パターン 50 の間隔データ $T2B1$ と $T1C1$ に注目する。これらの間隔 $T2B1$ と $T1C1$ は、例えば、イエロー色同士及び黒色同士など、同一色のパターンの間隔を示している。すなわち、 $T2B1$ はカラーレジずれ検出の対象色（例えば、イエロー色）同士で形成される間隔、 $T1C1$ は同様に基準色（例えば、黒色）同士での間隔である。基準色と検出対象色で周期的

な変動がない場合、この同一の色同士の測定値と設計値との差は、同一の値となるはずである（測定値と設計間隔値の差は、感光体ドラム／ベルトの回転速度の設計値と実際の速度の差で発生する。）。この二つの間隔データにおける測定値と設計値の差分が異なった場合、この差分のずれは、基準色に対するカラーレジ検出対象色の周期的なカラーレジ変動量に起因するものである。

【0074】これらの間隔データから算出される周期的カラーレジ変動より、検出誤差を算出する。以下に、具体例を説明する。

【0075】パターン 50 のブロック長を $60mm$ 、中間転写ベルト 25 の周長を $2000mm$ 、サンプル長を $1800mm$ 、また $T2B1$ と $T1C1$ の設計値間隔を $3mm$ とすると仮定する。1 ブロック毎に $T2B1/T1C1$ のパターン間隔の設計値と実測値の誤差を算出し、サンプル長 $1800mm$ におけるサンプル個数分の誤差データの平均化を行なう。平均化後の $T2B1$ の誤差が $30\mu m$ 、 $T1C1$ の誤差が $25\mu m$ であった場合は、その差分 $5\mu m$ がカラーレジ変動による検出誤差となる。これらの検出誤差を実際のカラーレジずれ量の算出前に算出し、間隔データを校正した上でカラーレジずれ量を算出する。すなわち、1 ブロック毎に検出された $T2B1/T1C1$ のデータについて、カラーレジずれの検出誤差についてそれぞれ実測データより、 $5\mu m$ 分を差し引く。この校正を行なった間隔データよりカラーレジずれ量を算出すれば、検出誤差を除去したカラーレジずれ量の算出が可能となる。

【0076】このように、通常カラーレジずれ検出パターン 50 を用いて、同一の基準色同士のマークの間隔、及び同一の検出対象色同士のマークの間隔を利用して、基準色のマーク間隔から同一の検出対象色同士のマーク間隔を引くことによって、対象とする色のカラーレジずれの検出誤差を、通常のパターン検出と同時に求めることができる。そのため、カラーレジずれ量の校正動作を速く行なうことができ、全体のカラーレジずれ量の校正動作及び補正動作に要する時間を短縮することが可能となる。

【0077】なお、上記の実施の形態 2 では、説明の都合上、パターン間隔を距離で説明したが、時間間隔で行なっても勿論よい。

【0078】その他の構成及び作用は、前記実施の形態 1 と同様であるので、その説明を省略する。

【0079】実施の形態 3

図 12 はこの発明の実施の形態 3 を示すものであり、前記実施の形態 1 と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、この実施の形態 3 では、実施の形態 1 と異なり、中間転写体ベルト上に各画像形成ユニットで形成されたトナー像を一旦多重に転写するのではなく、転写材担持体としての転写材搬送ベルト 90 上に担持された転写用紙 34 上に、各画像形成ユニットで形成されたトナ

一像を直接多重に転写するように構成したものである。

【0080】なお、図中、91、92は転写材搬送ベルト90を張架する駆動ロールと従動ロール、93は転写材搬送ベルト90上に転写用紙34を搬送するための用紙搬送ロールを示すものである。

【0081】その他の構成及び作用は、前記実施の形態1と同様であるので、その説明を省略する。

【0082】実施の形態4

図13はこの発明の実施の形態4を示すものであり、この実施の形態4では、実施の形態1と異なり、像担持体としての感光体ドラム上に、当該感光体ドラムの1回転毎に順次色の異なるトナー像を形成し、このトナー像を中間転写体上に互いに重ね合わせた状態で転写するように構成したものである。

【0083】図13はこの発明の実施の形態4に係る画像形成装置としてのカラー電子写真複写機を示すものである。なお、ここでは複写機を用いて本発明の構成を説明するが、本発明はカラープリンタ／ファクシミリにおいても有効である。

【0084】図13において、101はカラー電子写真複写機の本体を示すものであり、このカラー電子写真複写機本体101の上部には、原稿102を1枚ずつ分離した状態で自動的に搬送する自動原稿搬送装置103と、当該自動原稿搬送装置103によって搬送される原稿102の画像を読み取る原稿読取装置104が配設されている。この原稿読取装置104は、プラテンガラス105上に載置された原稿102を光源106によって照明し、原稿102からの反射光像を、フルプレートミラー107及びハーフプレートミラー108、109及び結像レンズ110からなる縮小光学系を介してCCD等からなる画像読取素子111上に走査露光して、この画像読取素子111によって原稿2の色材反射光像を所定のドット密度（例えば、16ドット/mm）で読み取るようになっている。

【0085】上記原稿読取装置4によって読み取られた原稿2の色材反射光像は、例えば、赤（R）、緑（G）、青（B）（各8bit）の3色の原稿反射率データとして画像処理装置112に送られ、この画像処理装置112では、原稿2の反射率データに対して、シェーディング補正、位置ズレ補正、明度／色空間変換、ガンマ補正、枠消し、色／移動編集等の所定の画像処理が施される。

【0086】そして、上記の如く画像処理装置112で所定の画像処理が施された画像データは、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）（各8bit）の4色の原稿色材階調データとしてROS113（Raster Output Scanner）に送られ、このROS113では、原稿色材階調データに応じてレーザー光による画像露光が行われる。

【0087】上記カラー電子写真複写機本体101の内部には、色の異なる複数のトナー像を形成可能な画像形成手段Aが配設されている。この画像形成手段Aは、主として、静電潜像が形成される像担持体としての感光体ドラム117と、前記感光体ドラム117上に形成された静電潜像を現像して色の異なる複数のトナー像を形成可能な現像手段としてのロータリー方式の現像装置119とから構成されている。

【0088】上記ROS113は、図13に示すように、図示しない半導体レーザーを原稿再現色材階調データに応じて変調し、この半導体レーザーからレーザー光LBを階調データに応じて出射する。この半導体レーザーから出射されたレーザー光LBは、回転多面鏡114によって偏向走査され、 $f \cdot \theta$ レンズ115及び反射ミラー116を介して像担持体としての感光体ドラム117上に走査露光される。

【0089】上記ROS113によってレーザー光LBが走査露光される感光体ドラム117は、図示しない駆動手段によって矢印方向に沿って所定の速度で回転駆動されるようになっている。この感光体ドラム117の表面は、予め一次帯電用のスコロトロン118によって所定の極性（例えば、マイナス極性）及び電位に帯電された後、原稿再現色材階調データに応じてレーザー光LBが走査露光されることによって静電潜像が形成される。上記感光体ドラム117上に形成された静電潜像は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の4色の現像器119Y、119M、119C、119BKを備えたロータリー方式の現像装置119によって、例えば、感光体ドラム117の帯電極性と同極性のマイナス極性に帯電したトナー（帯電色材）によって反転現像され、所定の色のトナー像となる。尚、上記感光体ドラム117上に形成されたトナー像は、必要に応じて転写前帯電器120によってマイナス極性の帯電を受け、電荷量が調整されるようになっている。

【0090】上記感光体ドラム117上に形成された各色のトナー像は、当該感光体ドラム117の下部に配置された中間転写体としての中間転写ベルト121上に、第1の転写手段としての1次転写ロール122によって多重に転写される。この中間転写ベルト121は、駆動ロール123、従動ロール124a、テンションロール124b及び2次転写手段の一部を構成する対向ロールとしてのバックアップロール125によって、感光体ドラム117の周速と同一の移動速度で矢印方向に沿って回転可能に支持されている。

【0091】上記中間転写ベルト121上には、形成する画像の色に応じて、感光体ドラム117上に形成されるイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の4色のすべて又はその一部のトナー像が、1次転写ロール122によって順次重ね合わせた状態で転写される。この中間転写ベルト121上に転写さ

れたトナー像は、所定のタイミングで2次転写位置へと搬送される記録媒体としての転写用紙126上に、中間転写ベルト121を支持するバックアップロール125と、当該バックアップロール125に圧接する第2の転写手段の一部を構成する2次転写ロール127の圧接力及び静電吸引力によって転写される。上記転写用紙126は、図13に示すように、カラー電子写真複写機本体101内の下部に配置された複数の記録媒体収容部材としての給紙カセット128、129、130、131の何れかから、所定のサイズのものがフィードロール128a、129a、130a、131aによって給紙される。給紙された転写用紙126は、複数の搬送ロール132及びレジストロール133によって、所定のタイミングで中間転写ベルト121の2次転写位置まで搬送される。そして、上記転写用紙126には、上述したように、2次転写手段としてのバックアップロール125と2次転写ロール127とによって、中間転写ベルト121上から所定の色のトナー像が一括して転写されるようになっている。

【0092】また、上記中間転写ベルト121上から所定の色のトナー像が転写された転写用紙126は、中間転写ベルト121から分離された後、搬送ベルト134によって定着装置135へと搬送され、この定着装置135によって熱及び圧力でトナー像が転写用紙126上に定着され、片面複写の場合には、そのまま排紙トレイ136上に排出されてカラー画像の複写工程が終了する。

【0093】一方、両面複写の場合には、第1面（表面）にカラー画像が形成された転写用紙126を、そのまま排紙トレイ136上に排出せずに、図示しない反転ゲートによって下向きに搬送方向が変更され、3つのロールが圧接されたトリロール137及び反転ロール138によって、反転通路139へと一旦搬送される。そして、上記転写用紙126は、今度は逆転する反転ロール138によって両面用通路140へと搬送され、この両面用通路140に設けられた搬送ロール141によってレジストロール133まで一旦搬送されて停止する。転写用紙126は、中間転写ベルト121上のトナー像と同期して、再度レジストロール133によって搬送が開始され、当該転写用紙126の第2面（裏面）に対してトナー像の転写・定着工程が行われた後、排出トレイ136上に排出されるようになっている。

【0094】なお、図13中、142は転写工程が終了した後の感光体ドラム117の表面から残留トナーや紙粉等を除去するためのクリーニング装置、143は中間転写ベルト121の清掃を行うための中間転写ベルト用クリーナー、144は手差しトレイをそれぞれ示している。

【0095】その他の構成及び作用は、前記実施の形態1と同様であるので、その説明を省略する。

【0096】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、構成の複雑化や大幅なコストアップを招くことなく、中間転写体や像担持体等の回転変動に起因する検出用パターンを検出誤差を大幅に低減することができるのは勿論のこと、検出用パターンのサンプリングに伴うカラーレジストレーションのずれの検出を高精度に行なうことが可能なカラー画像形成位置ずれ検出装置及びこれを用いた画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明の実施の形態1に係るカラー画像形成位置ずれ検出装置で使用されるカラーレジずれ検出用パターンを示す説明図である。

【図2】 図2はこの発明の実施の形態1に係るカラー画像形成位置ずれ検出装置を適用した画像形成装置としてのデジタルカラー複写機を示す構成図である。

【図3】 図3はこの発明の実施の形態1に係るカラー画像形成位置ずれ検出装置を適用した画像形成装置としてのデジタルカラー複写機を示す構成図である。

【図4】 図4は中間転写ベルトを示す斜視図である。

【図5】 図5はこの発明の実施の形態1に係るカラー画像形成位置ずれ検出装置で使用されるカラーレジずれ検出用パターンを示す説明図である。

【図6】 図6はこの発明の実施の形態1に係るカラー画像形成位置ずれ検出装置で使用されるカラーレジずれ検出用パターンを示す説明図である。

【図7】 図7はパターン検出器を示す斜視構成図である。

【図8】 図8はパターン検出器の検出状態を示す説明図である。

【図9】 図9はカラーレジずれ補正回路を示すブロック図である。

【図10】 図10はカラーレジずれ補正回路の検出誤差の検出状態を示す説明図である。

【図11】 図11はこの発明の実施の形態2に係るカラー画像形成位置ずれ検出装置で使用されるカラーレジずれ検出用パターンを示す説明図である。

【図12】 図12はこの発明の実施の形態3に係るカラー画像形成位置ずれ検出装置を適用した画像形成装置としてのデジタルカラー複写機を示す構成図である。

【図13】 図13はこの発明の実施の形態4に係るカラー画像形成位置ずれ検出装置を適用した画像形成装置としてのデジタルカラー複写機を示す構成図である。

【図14】 図14は従来のカラー画像形成位置ずれ検出装置を適用した画像形成装置としてのデジタルカラー複写機を示す構成図である。

【図15】 図15は従来のカラー画像形成位置ずれ検出装置で使用されるカラーレジずれ検出用パターンを示す説明図である。

【図16】 図16は従来のカラー画像形成位置ずれ検

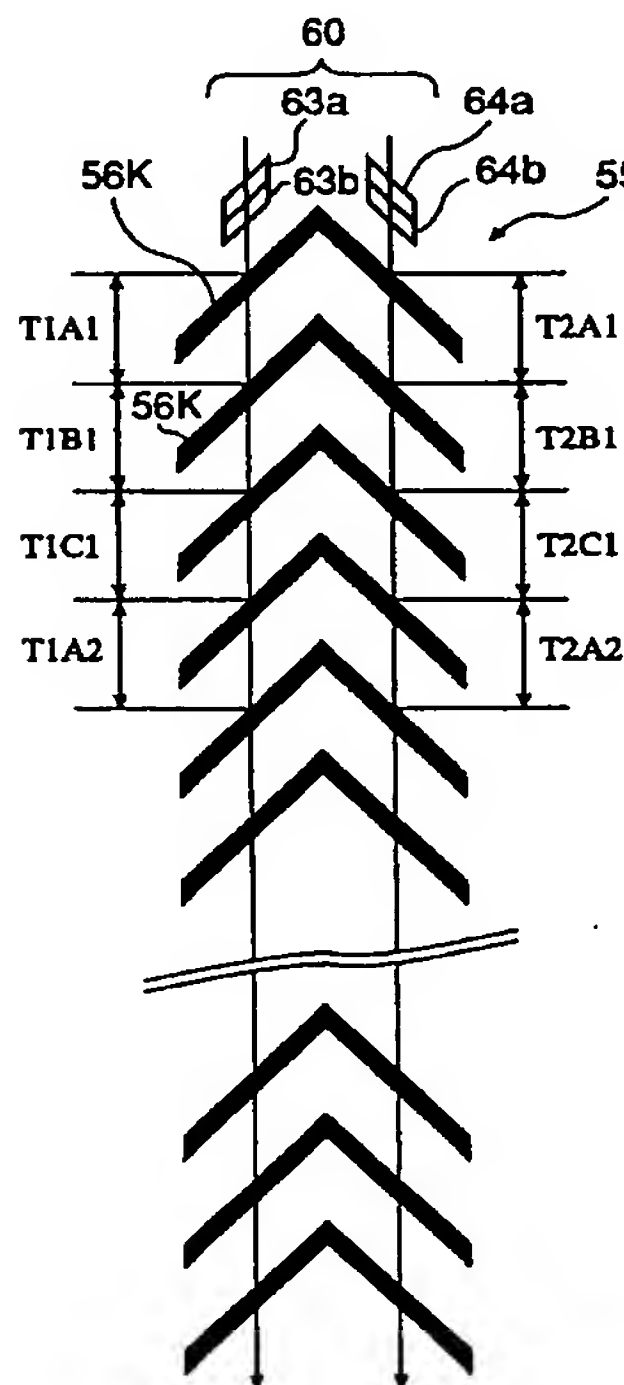
出装置で使用するカラーレジずれ検出用パターンを示す説明図である。

【図17】 図17はカラーレジずれ補正回路の検出誤差の検出状態を示す説明図である。

【符号の説明】

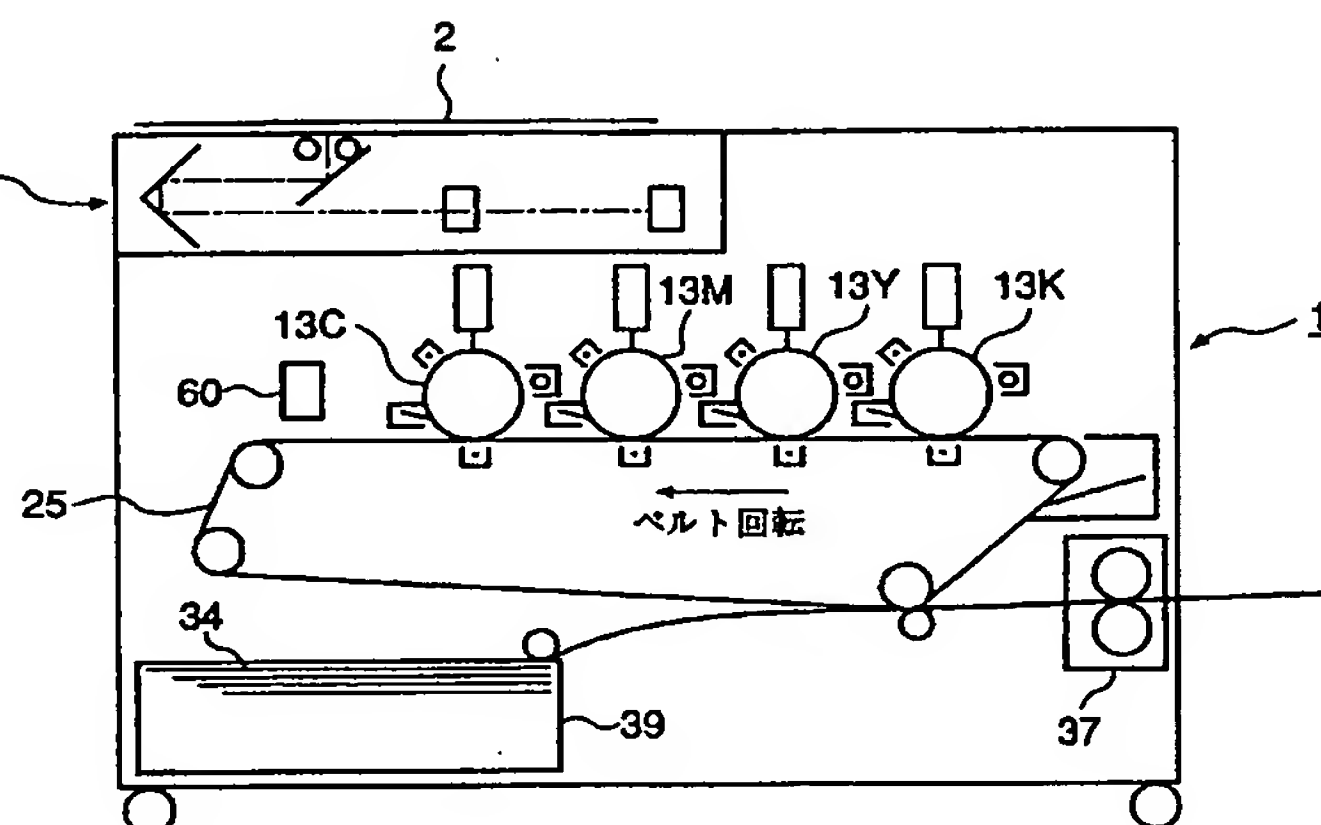
50：カラーレジずれ検出用パターン、51KK：第1のマーク、51YY：第2のマーク、51KY：第3のマーク、55：同一色のカラーレジずれ検出用パターン、56K：マーク。

【図1】

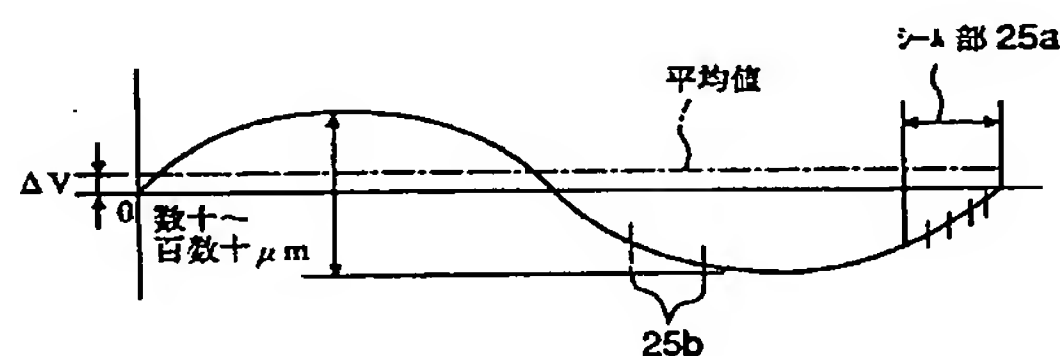


56K: マーク

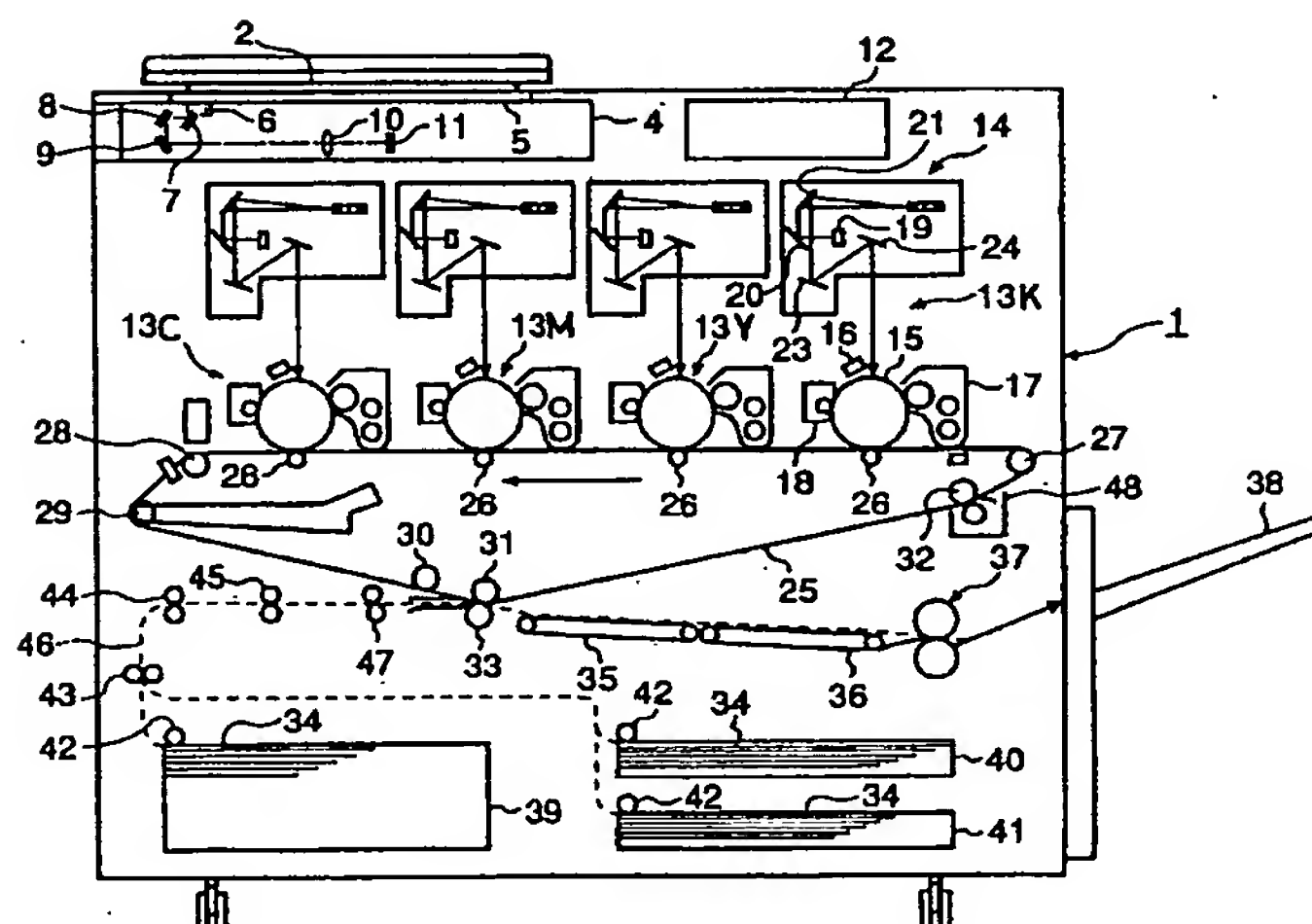
【図2】



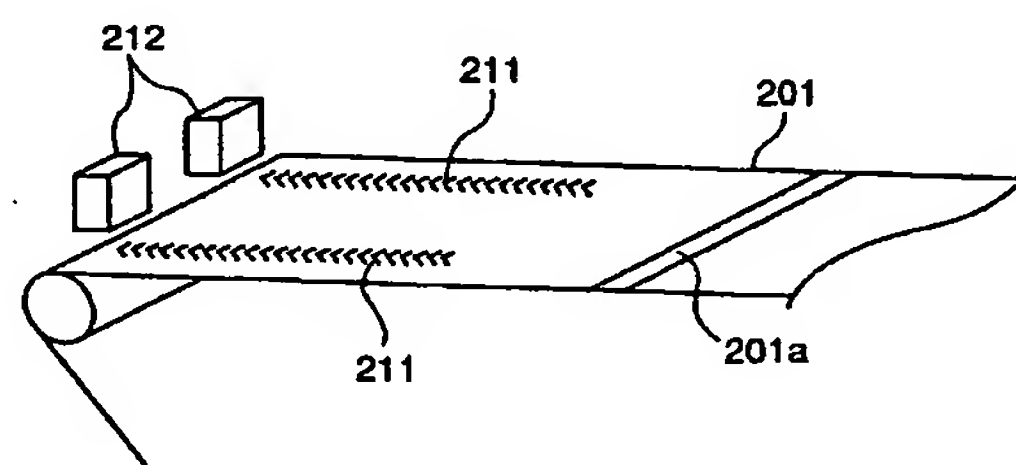
【図10】



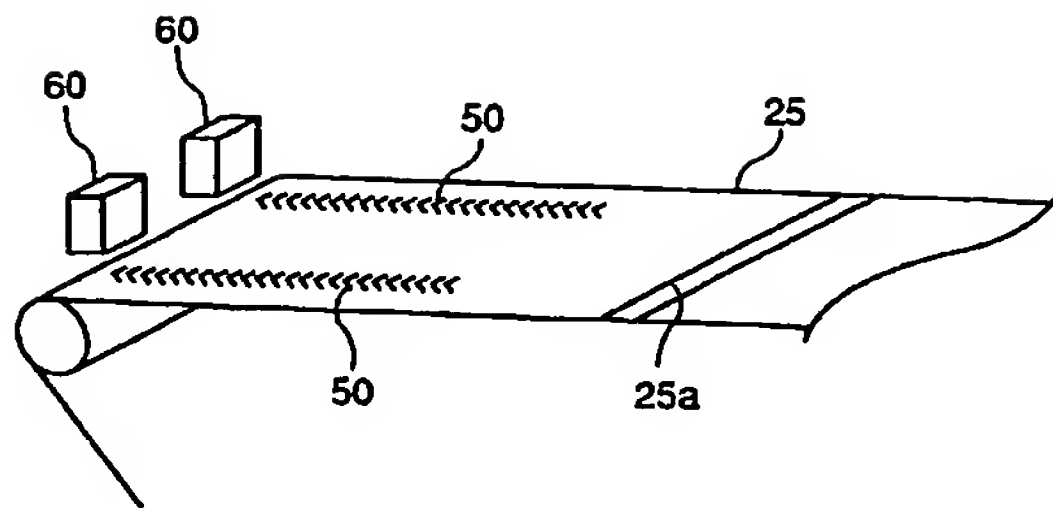
【図3】



【図15】

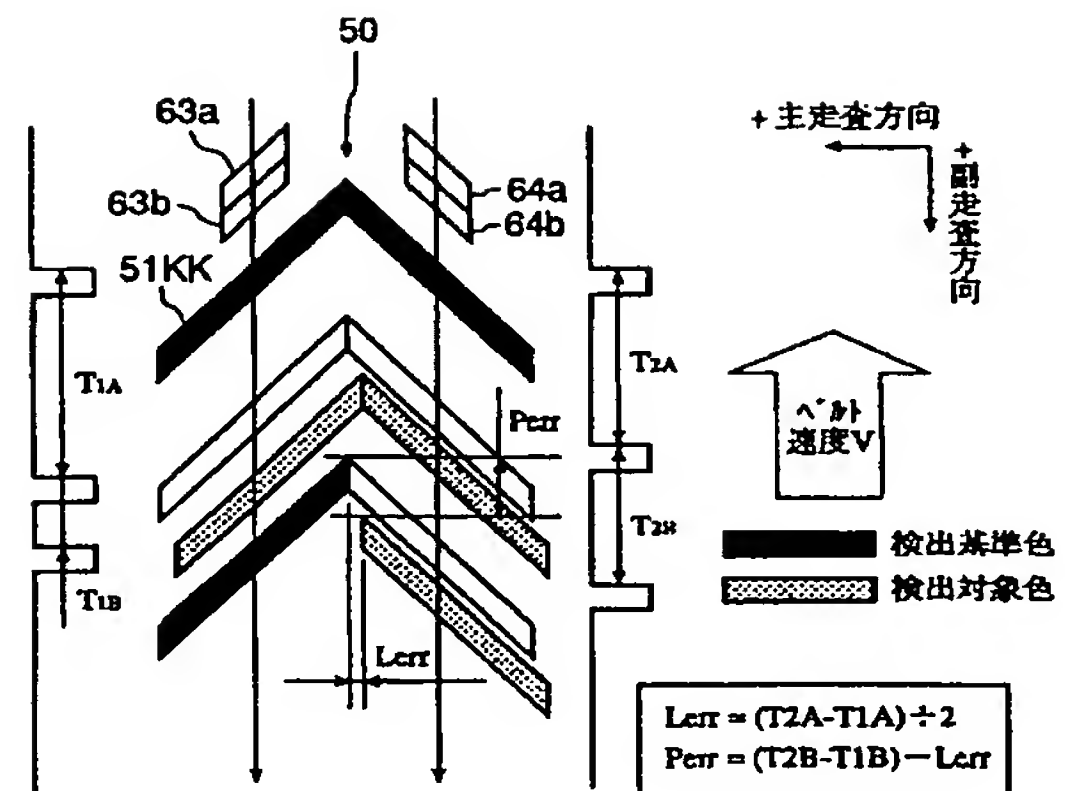


【図4】



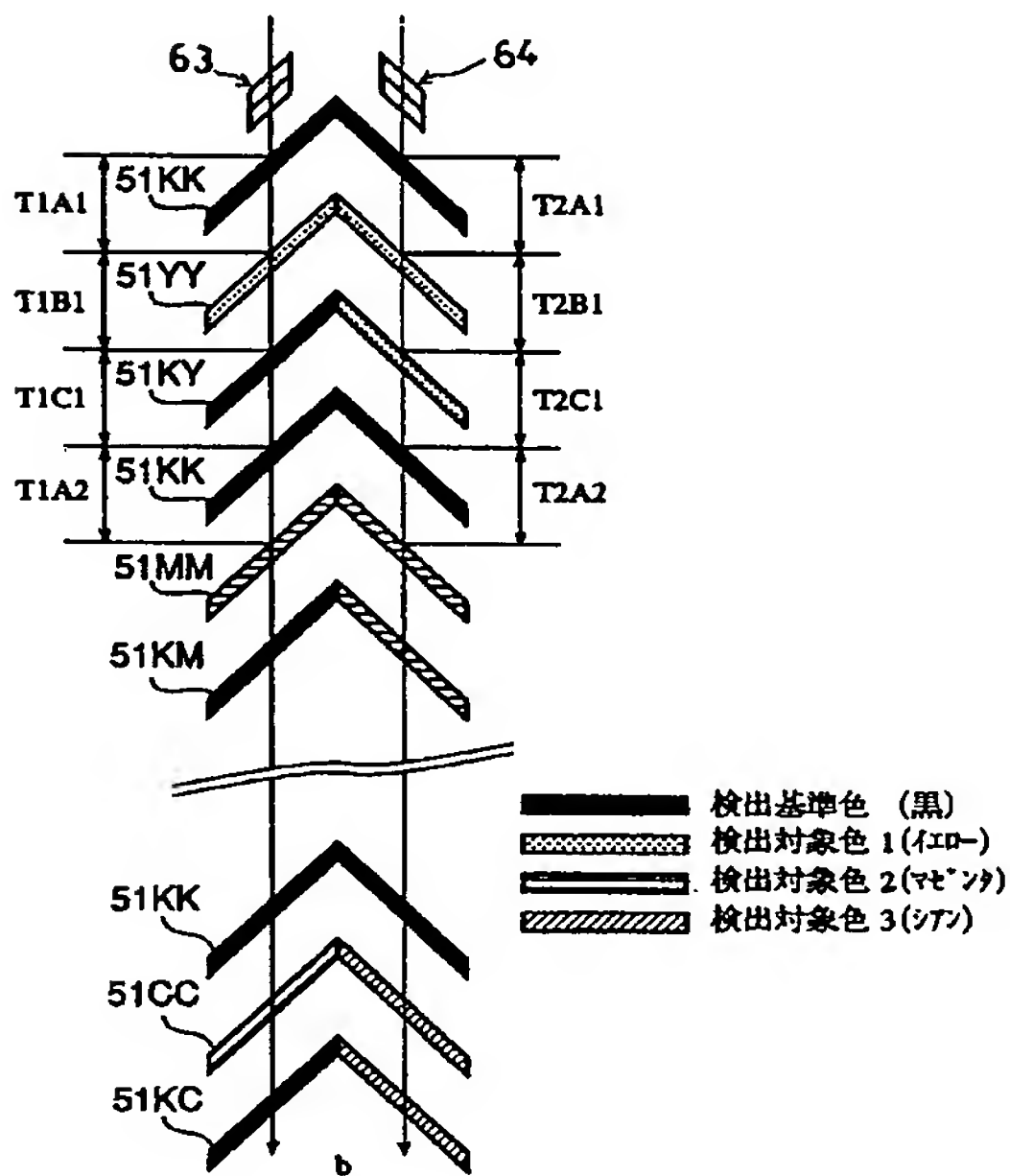
50: カラーレジずれ検出用パターン

【図5】



51KK: 第1のマーク

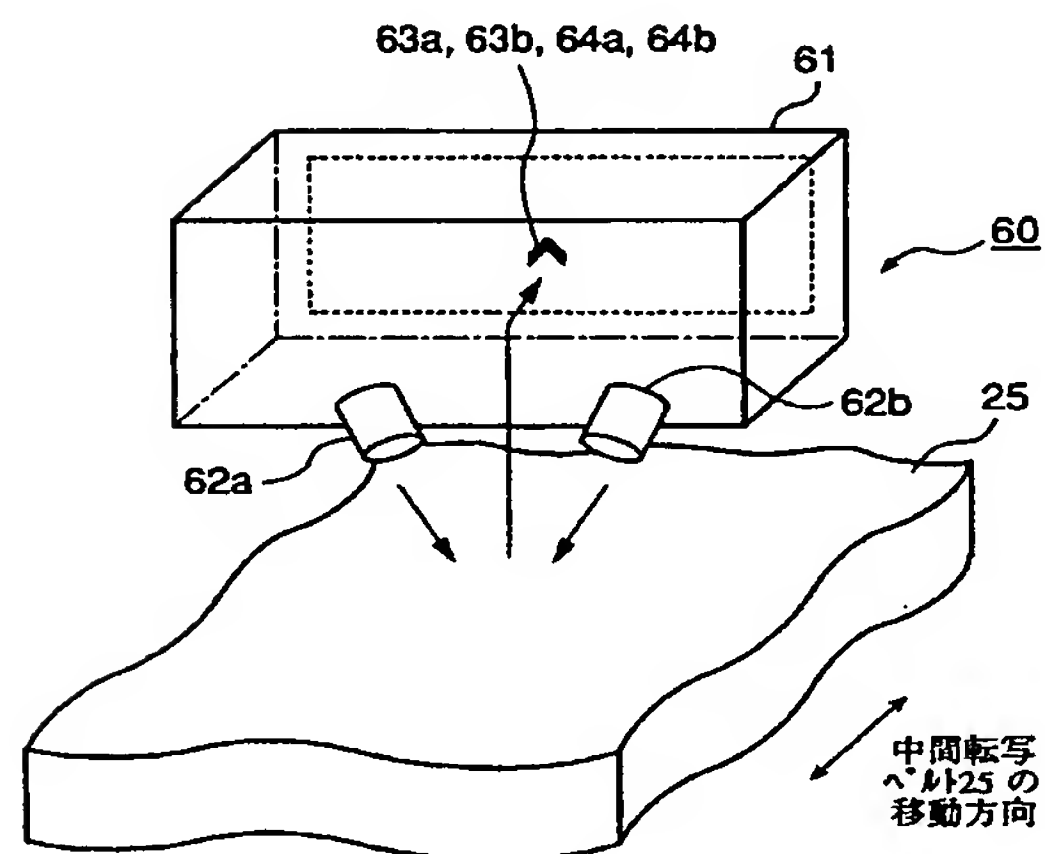
【図6】



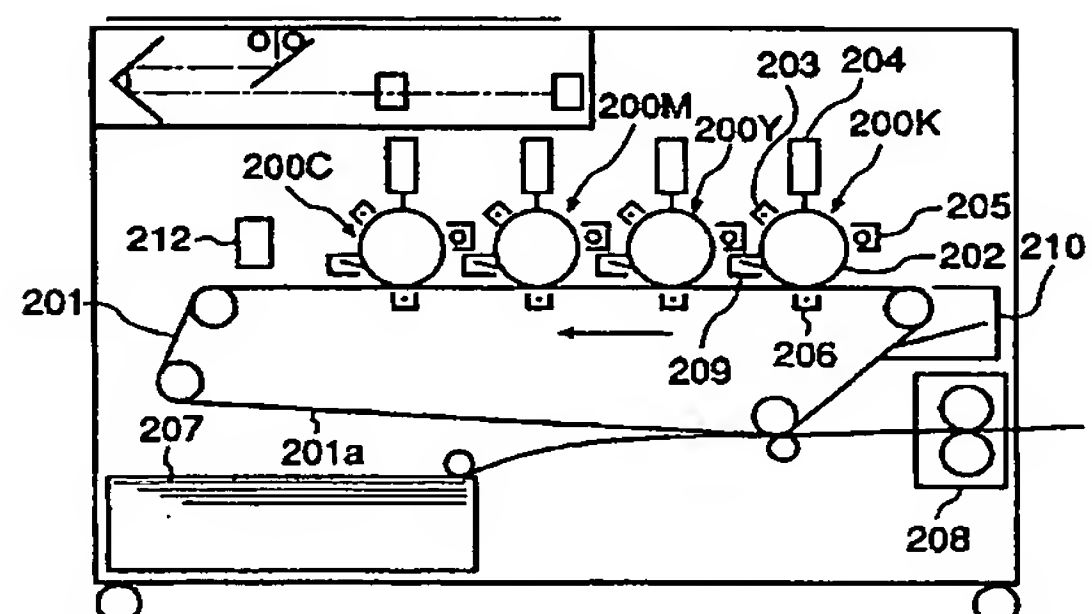
51YY: 第2のマーク

51KY: 第3のマーク

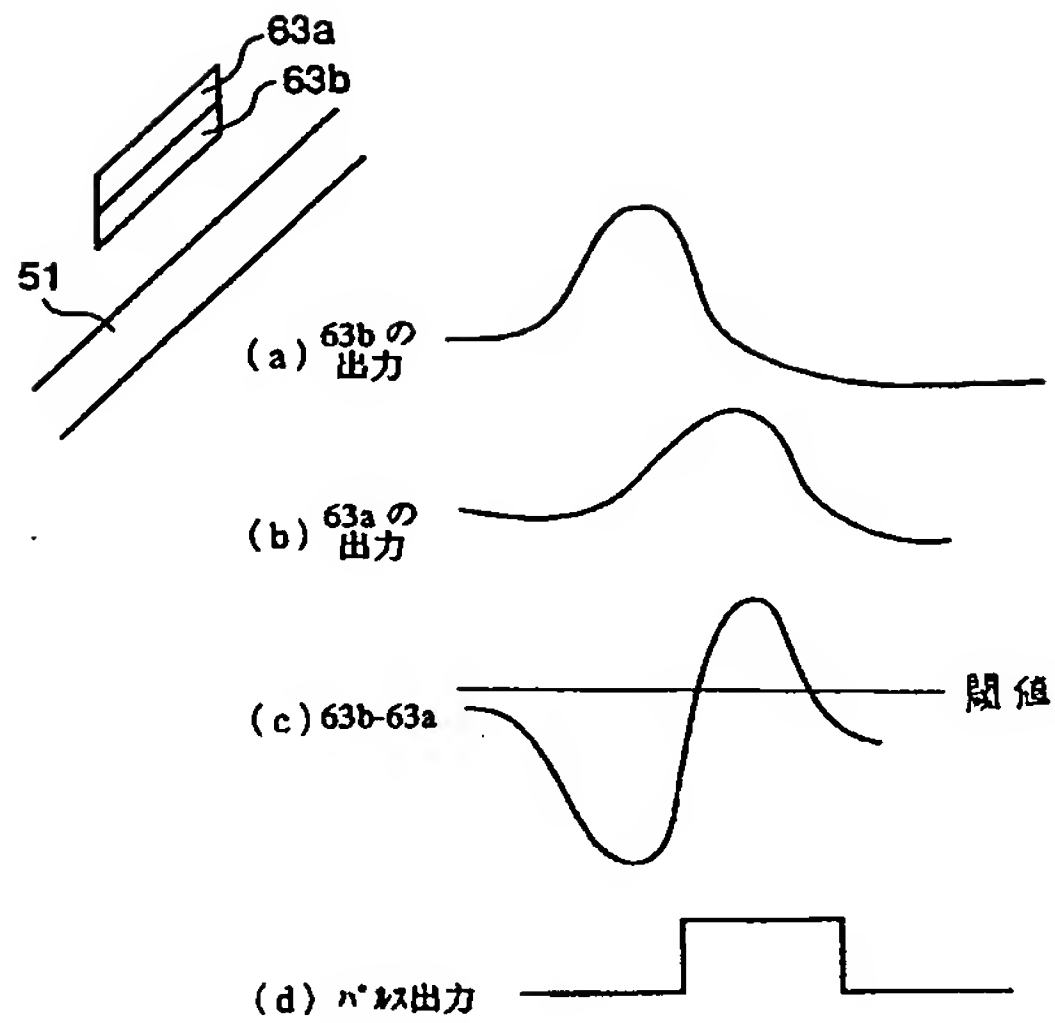
【図7】



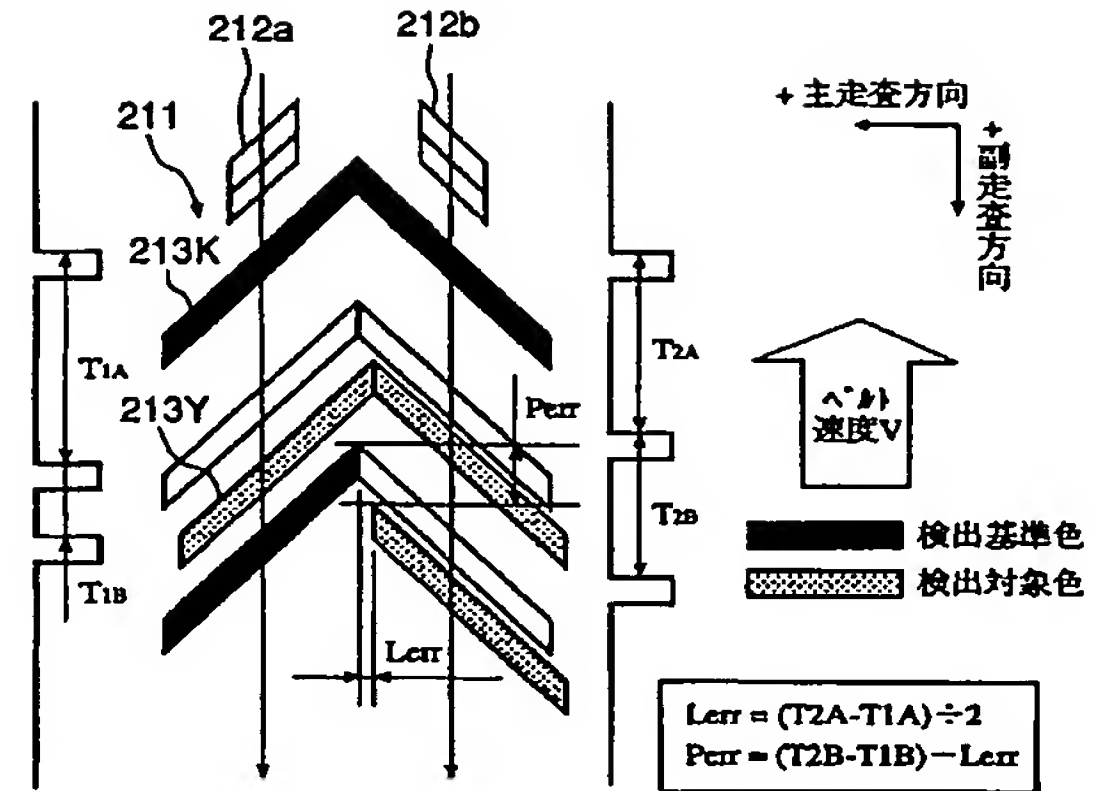
【図14】



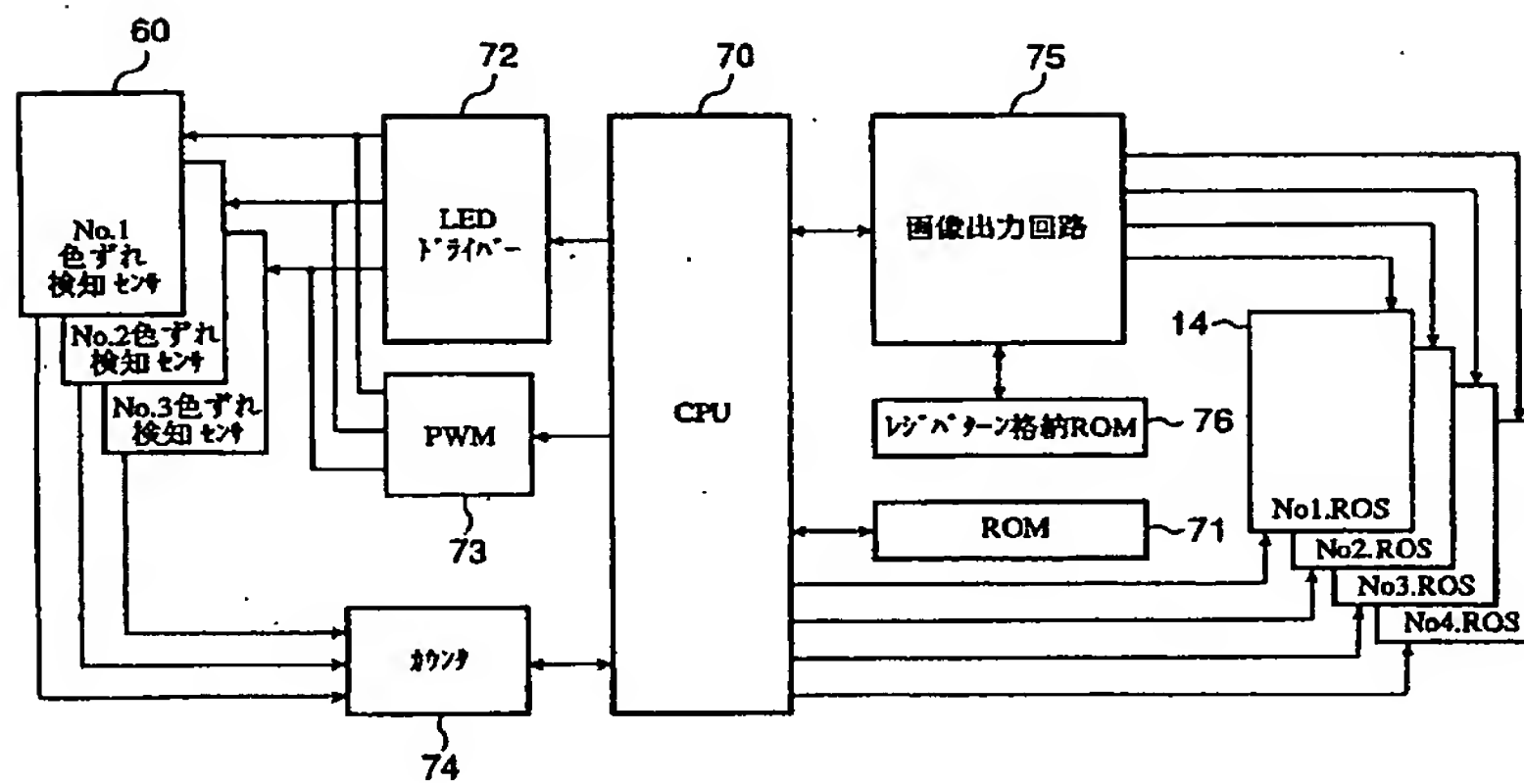
【図8】



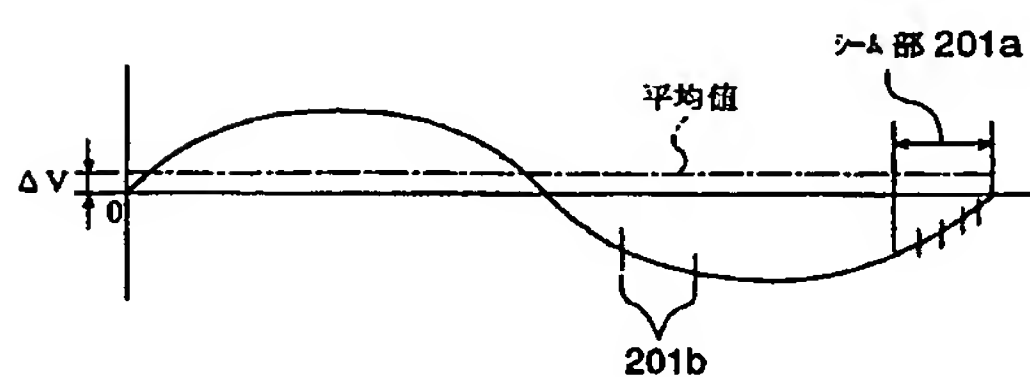
【図16】



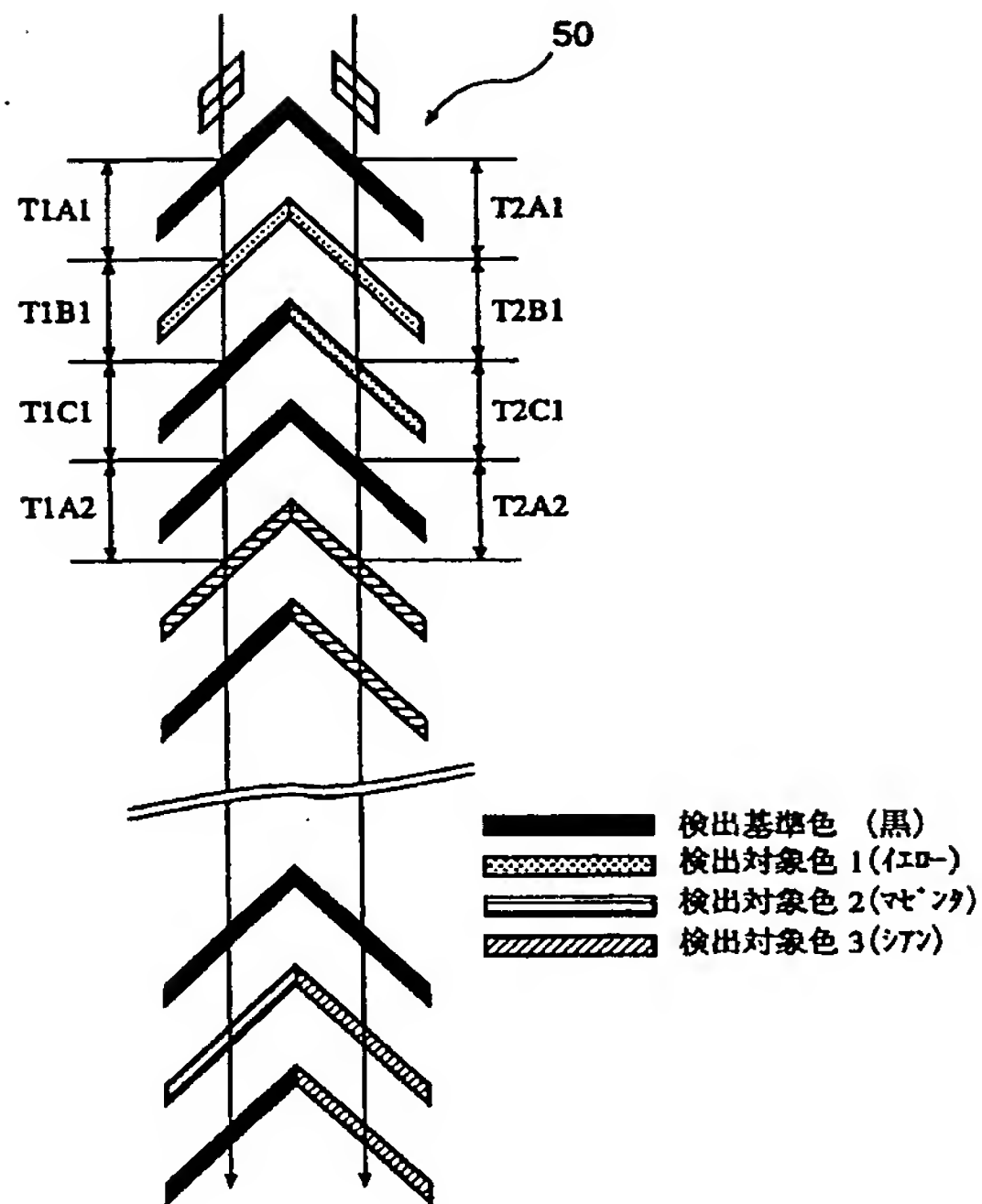
【図9】



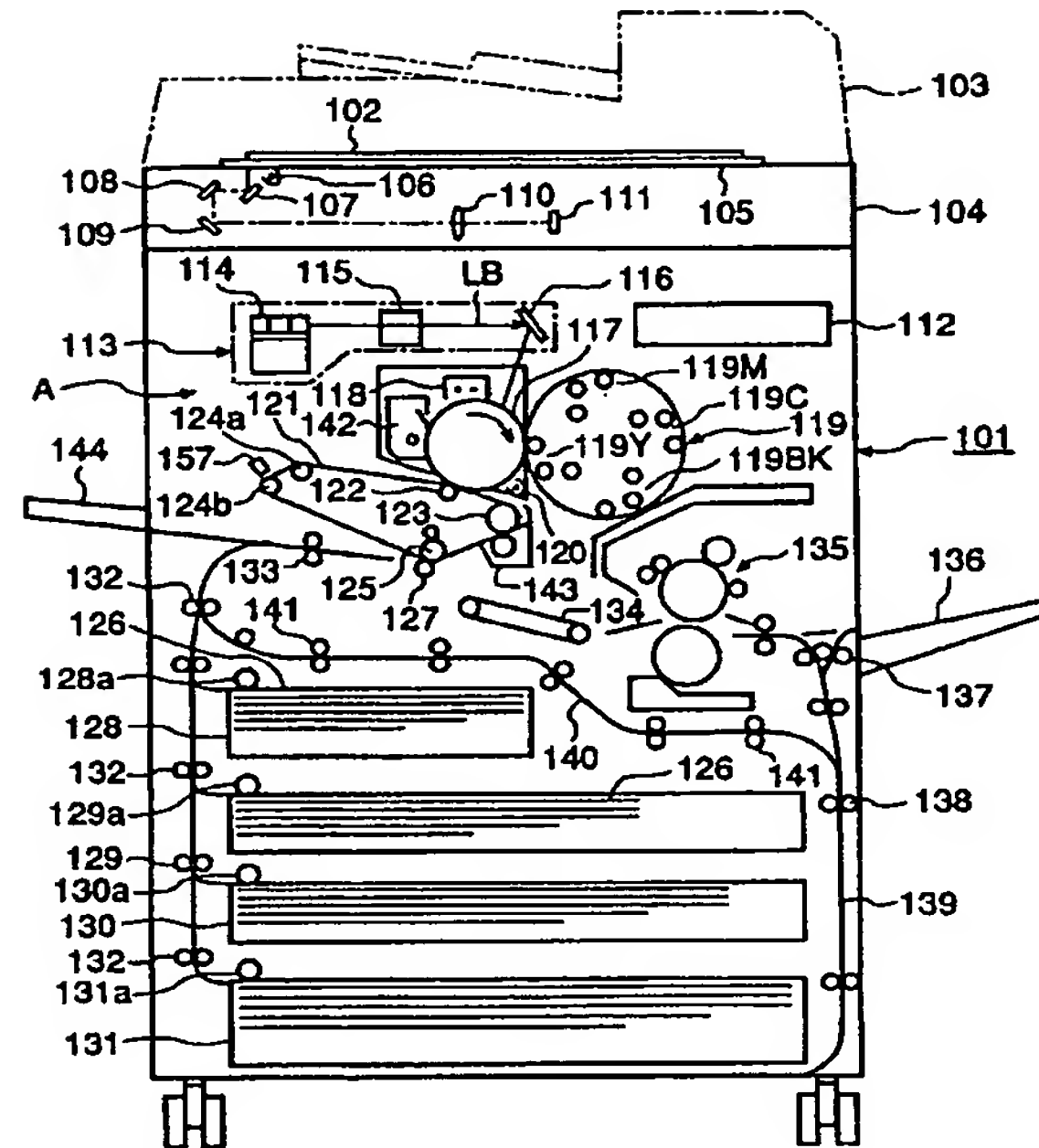
【図17】



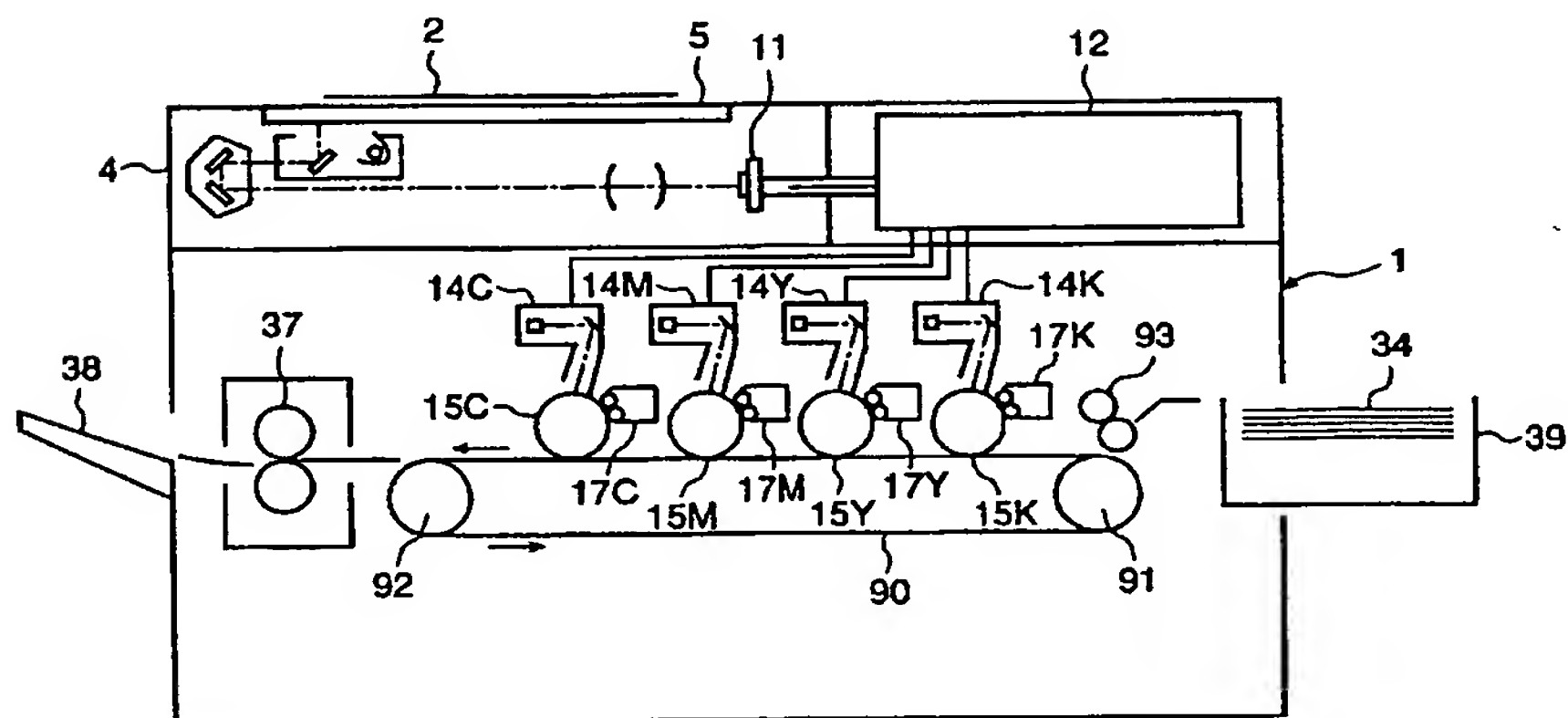
【図11】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

G 0 3 G 21/14
G 0 6 T 1/00
H 0 4 N 1/29
1/46

識別記号

F I

B 4 1 J 3/00
G 0 3 G 21/00
G 0 6 F 15/66
H 0 4 N 1/46

テマコード (参考)

B 5 B 0 5 7
3 7 2 5 C 0 7 4
3 1 0 5 C 0 7 9
Z

F ターム(参考) 2C061 AP03 AP04 AQ06 AR01 AS02
KK18 KK22 KK26
2C262 AA05 AA24 AA26 AA27 AB15
FA13 GA04 GA36 GA40
2F065 AA20 BB27 FF41 GG07 HH12
HH14 JJ05 JJ08 QQ01 QQ08
QQ13 QQ51
2H027 DA50 DE02 DE07 DE09 EBO4
EC03 EC06 EC20 ED06 ED08
ED16 ED24 EE01 EE02 EE07
EF09 HA12
2H030 AA01 AB02 AD05 AD12 AD17
BB02 BB23 BB24 BB42 BB44
BB56
5B057 AA11 BA02 CA01 CA08 CA12
CB01 CB12 CC01 CE16 DA07
DC32
5C074 AA07 AA10 BB03 BB21 BB26
CC26 DD15 EE04 EE08 EE11
FF02 FF15 GG14 HH02 HH04
5C079 HA19 HB03 KA18 LA01 LA24
MA10 NA03 NA25 NA29 PA01
PA02 PA03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.